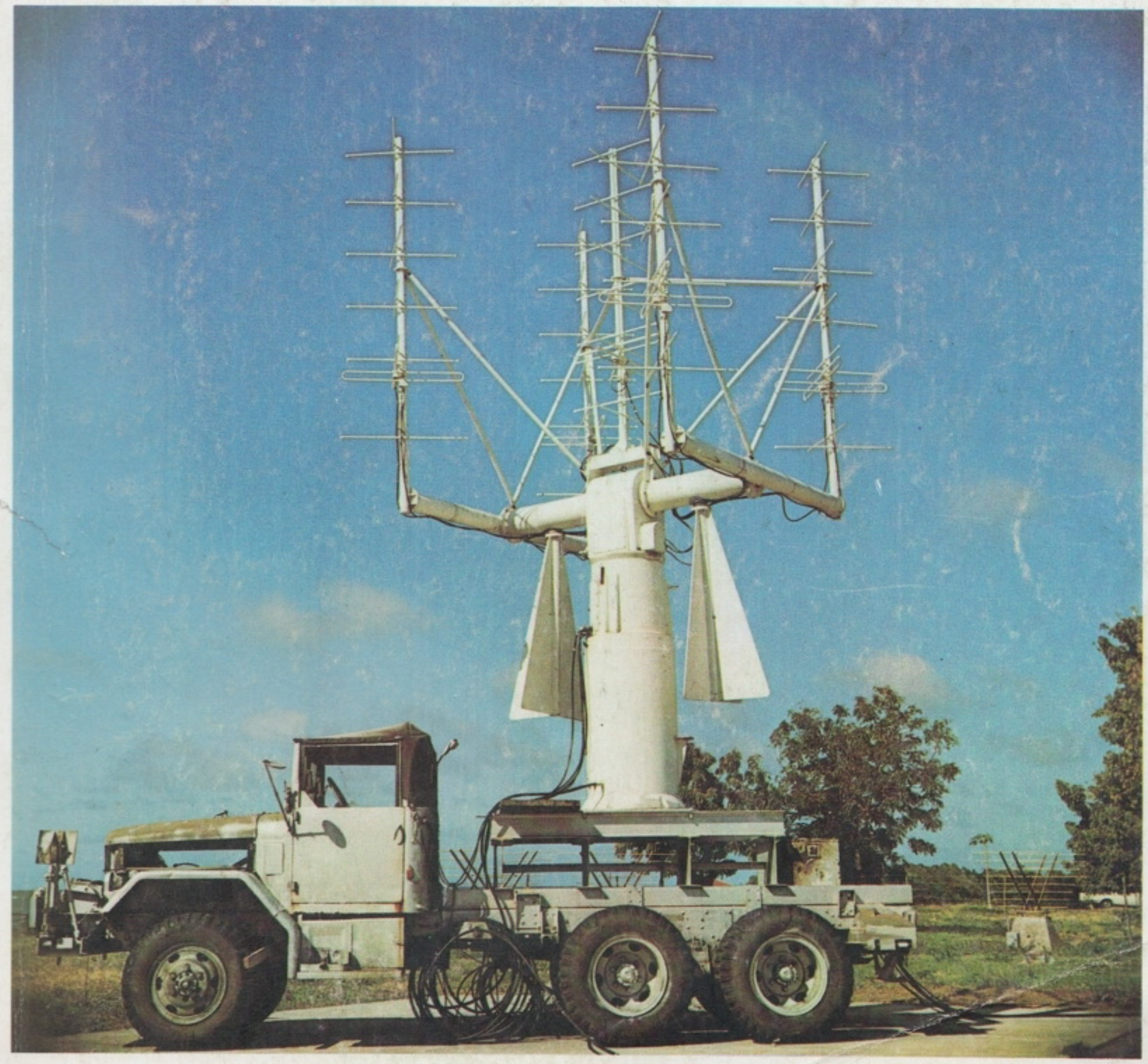
# elettronica OGGI

RIVISTA MENSILE DI STRUMENTI E AUTOMAZIONE PROFESSIONALE

n 3
LIRE 600

MARZO
1972

Spedizione in Abbonamento
Postale - Gruppo III/70



# COMBINAZIONE 1200

- Sinto-Amplificatore stereo **Beomaster 1200**

| | |
|---|---|
| Potenza d'uscita: | 2 x 15 W continui |
| Distorsione: | — 1% 40 ÷ 12.500 Hz |
| Ricezione delle gamme: | FM (87,5 — 104 MHz)<br>OL (147 — 350 kHz)<br>OM (520 — 1620 kHz) |
| Dimensioni: | 78 x 545 x 205 |

- Giradischi professionale **Beogram 1200**

| | |
|---|---|
| Risposta di freq.: | 20 ÷ 20.000 Hz |
| Velocità: | 45, 33 |
| Dimensioni: | 116,5 x 440 x 330 |

- Casse acustiche **Beovox 1200**

| | |
|---|---|
| Risposta di freq.: | 40 ÷ 20.000 Hz |
| Impedenza: | 4 Ω |
| Dimensioni: | 200 x 500 x 240 |

- Prezzo imposto dei componenti singoli:

| | |
|---|---|
| 1 Beomaster 1200 | L. 275.000 |
| 1 Beogram 1200 | L. 139.000 |
| 2 Beovox 1200 | L. 120.000 |
| Totale | L. 534.000 |

- Prezzo imposto per l'acquisto dell'intera combinazione:

Totale **L. 375.000**

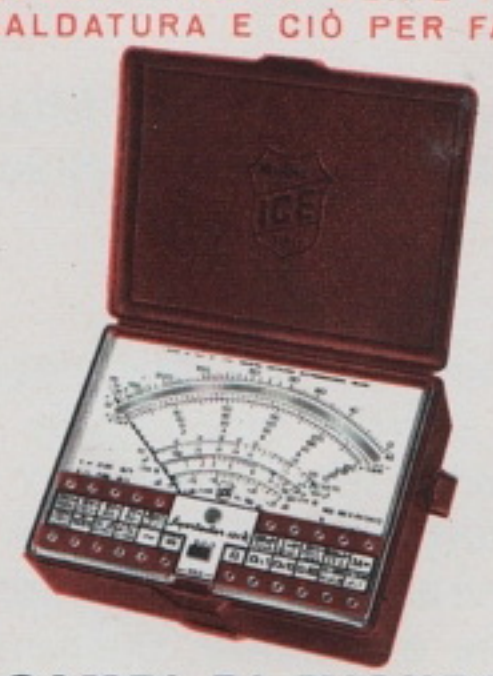
# Supertester 680 R / ATTENZIONE !! R come Record !!

II SERIE CON CIRCUITO RIBALTABILE!!

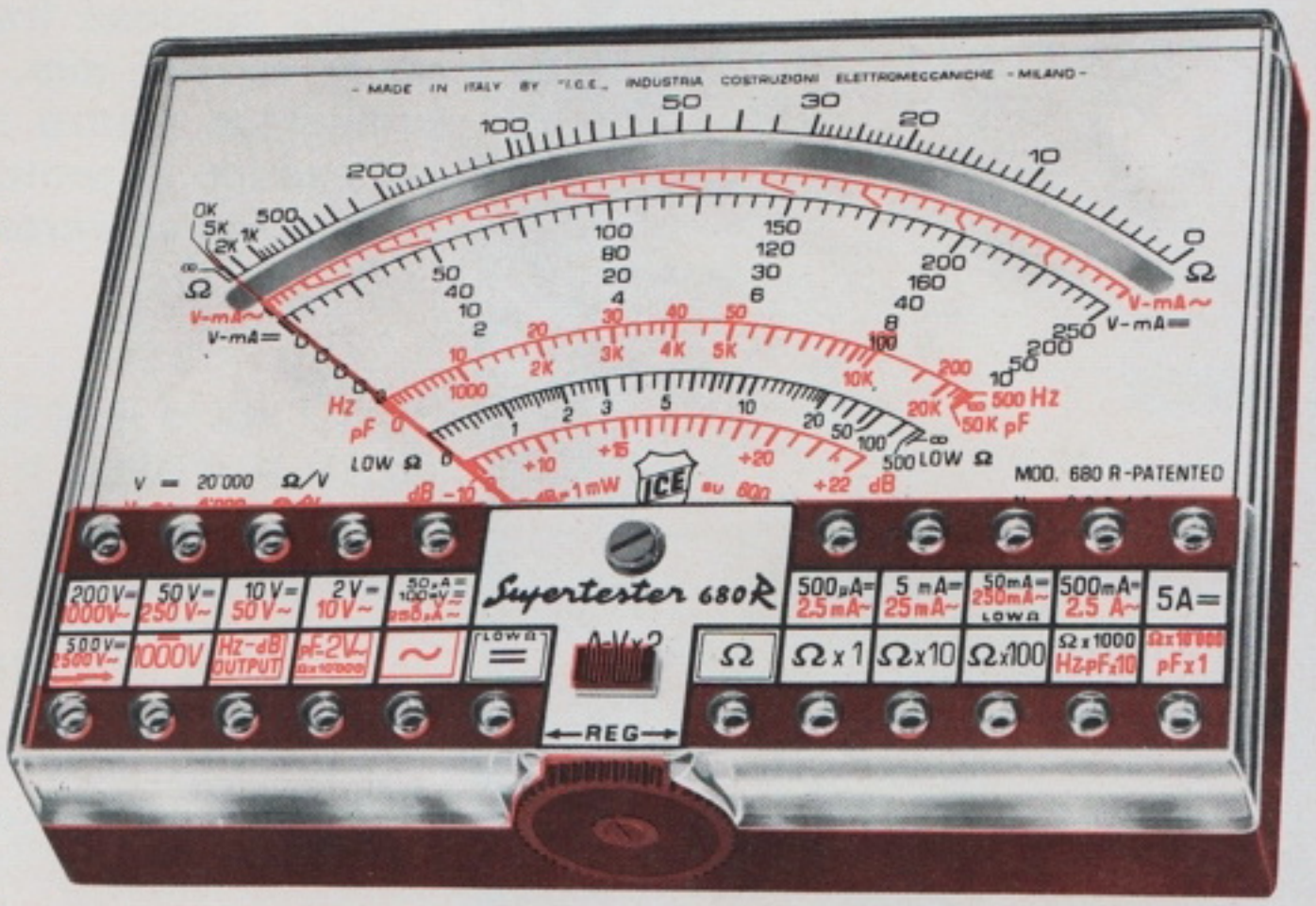
4 Brevetti Internazionali - Sensibilità 20.000 ohms x volt

**STRUMENTO A NUCLEO MAGNETICO** schermato contro i campi magnetici esterni!!!
Tutti i circuiti Voltmetrici e amperometrici di questo nuovissimo modello 680 R montano **RESISTENZE A STRATO METALLICO** di altissima stabilità con la **PRECISIONE ECCEZIONALE DELLO 0,5%!!**

IN QUESTA NUOVA SERIE IL CIRCUITO STAMPATO PUÒ ESSERE RIBALTATO SENZA ALCUNA DISSALDATURA E CIÒ PER FACILITARE L'EVENTUALE SOSTITUZIONE DI QUALSIASI COMPONENTE!



- **Record** di ampiezza del quadrante e minimo ingombro! (mm. 128x95x32)
- **Record** di precisione e stabilità di taratura! (1% in C.C. - 2% in C.A.!)
- **Record** di semplicità, facilità di impiego e rapidità di lettura!
- **Record** di robustezza, compattezza e leggerezza! (300 grammi)
- **Record** di accessori supplementari e complementari! (vedi sotto)
- **Record** di protezioni, prestazioni e numero di portate!




## 10 CAMPI DI MISURA E 80 PORTATE !!!

| | | |
|---|---|---|
| **VOLTS C.A.:** | **11 portate:** | da 2 V. a 2500 V. massimi. |
| **VOLTS C.C.:** | **13 portate:** | da 100 mV. a 2000 V. |
| **AMP. C.C.:** | **12 portate:** | da 50 µA a 10 Amp. |
| **AMP. C.A.:** | **10 portate:** | da 200 µA a 5 Amp. |
| **OHMS:** | **6 portate:** | da 1 decimo di ohm a 100 Megaohms. |
| **Rivelatore di REATTANZA:** | **1 portata:** | da 0 a 10 Megaohms. |
| **CAPACITA':** | **6 portate:** | da 0 a 500 pF - da 0 a 0,5 µF e da 0 a 50.000 µF in quattro scale. |
| **FREQUENZA:** | **2 portate:** | da 0 a 500 e da 0 a 5000 Hz. |
| **V. USCITA:** | **9 portate:** | da 10 V. a 2500 V. |
| **DECIBELS:** | **10 portate:** | da — 24 a + 70 dB. |

Inoltre vi è la possibilità di estendere ancora maggiormente le prestazioni del **Supertester 680 R** con accessori appositamente progettati dalla I.C.E. Vedi illustrazioni e descrizioni più sotto riportate. Circuito elettrico con speciale **dispositivo per la compensazione degli errori dovuti agli sbalzi di temperatura.**

Speciale bobina mobile studiata per un pronto smorzamento dell'indice e quindi una rapida lettura. Limitatore statico che permette allo strumento indicatore ed al raddrizzatore a lui accoppiato, di poter sopportare sovraccarichi accidentali od erronei anche **mille** volte superiori alla portata scelta!!!

## IL TESTER PER I TECNICI VERAMENTE ESIGENTI !!!

Strumento antiurto con speciali sospensioni elastiche. Fusibile, con cento ricambi, a protezione errate inserzioni di tensioni dirette sul circuito ohmetrico. Il marchio « I.C.E. » è garanzia di superiorità ed avanguardia assoluta ed indiscussa nella progettazione e costruzione degli analizzatori più completi e perfetti.

**PREZZO SPECIALE** propagandistico franco nostro stabilimento completo di puntali, pila e manuale d'istruzione. Per pagamenti all'ordine, od alla consegna, **omaggio del relativo astuccio** antiurto ed antimacchia in resinpelle speciale resistente a qualsiasi strappo o lacerazione. Detto astuccio da noi **BREVETTATO** permette di adoperare il tester con un'inclinazione di 45 gradi senza doverlo estrarre da esso, ed un suo doppio fondo non visibile, può contenere oltre ai puntali di dotazione, anche molti altri accessori. Colore normale di serie del **SUPERTESTER 680 R:** amaranto; a richiesta: grigio.

## ACCESSORI SUPPLEMENTARI DA USARSI UNITAMENTE AI NOSTRI "SUPERTESTER 680"

**PROVA TRANSISTORS E PROVA DIODI**
*Transtest*
**MOD. 662 I.C.E.**
Esso può eseguire tutte le seguenti misure: Icbo (Ico) - Iebo (Ieo) - Iceo - Ices - Icer - Vce sat - Vbe hFE (ß) per i TRANSISTORS e Vf - Ir per i diodi. Minimo peso: 250 gr. - Minimo ingombro: 128 x 85 x 30 mm. - completo di astuccio - pila - puntali e manuale di istruzione.

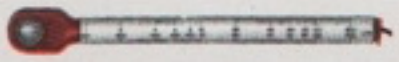
**VOLTMETRO ELETTRONICO** con transistori a effetto di campo (FET) **MOD. I.C.E. 660.**
Resistenza d'ingresso = 11 Mohm - Tensione C.C.: da 100 mV. a 1000 V. - Tensione picco-picco: da 2,5 V. a 1000 V. - Ohmetro: da 10 Kohm a 10000 Mohm - Impedenza d'ingresso P.P = 1,6 Mohm con circa 10 pF in parallelo - Puntale schermato con commutatore incorporato per le seguenti commutazioni: V-C.C.; V-picco-picco; Ohm. Circuito elettronico con doppio stadio differenziale. Completo di puntali - pila e manuale di istruzione.

**TRASFORMATORE I.C.E. MOD. 616**
per misure amperometriche in C.A. Misure eseguibili: 250 mA. - 1-5-25-50 e 100 Amp. C.A. - Dimensioni 60 x x 70 x 30 mm. - Peso 200 gr. completo di astuccio e istruzioni.

**AMPEROMETRO A TENAGLIA**
*Amperclamp*
per misure amperometriche immediate in C.A. senza interrompere i circuiti da esaminare - 7 portate: 250 mA. - 2,5-10-25-100-250 e 500 Amp. C.A. - Peso: solo 290 grammi. Tascabile! - completo di astuccio, istruzioni e riduttore a spina Mod. 29.

**PUNTALE PER ALTE TENSIONI MOD. 18 I.C.E.** (25000 V. C.C.)

**LUXMETRO MOD. 24 I.C.E.**
a due scale da 2 a 200 Lux e da 200 a 20.000 Lux. Ottimo pure come esposimetro!!



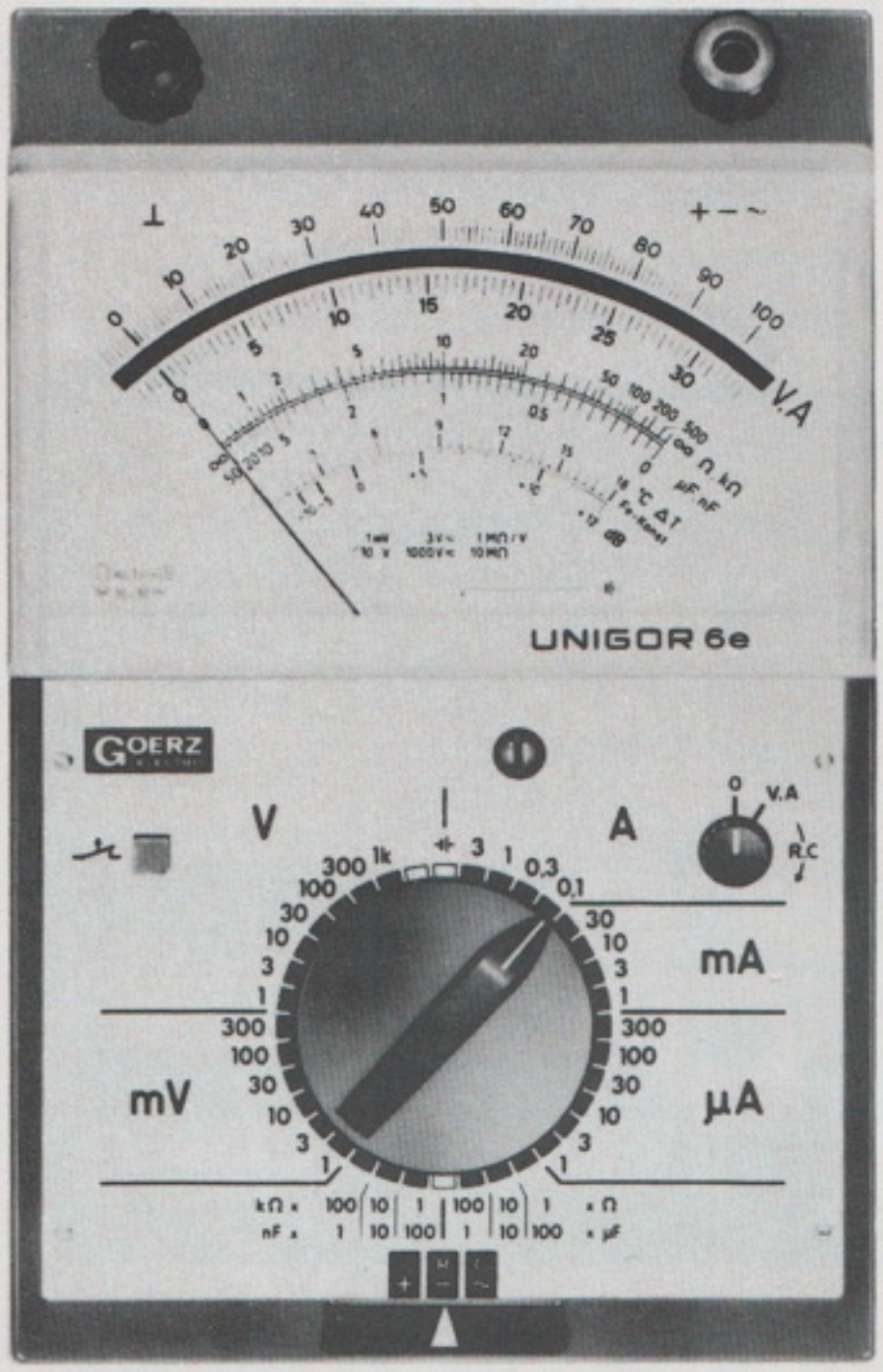
**SONDA PROVA TEMPERATURA**
istantanea a due scale:
da — 50 a + 40 °C
e da + 30 a + 200 °C

**SHUNTS SUPPLEMENTARI** (100 mV.) **MOD. 32 I.C.E.** per portate amperometriche: 25-50 e 100 Amp. C.C.

**OGNI STRUMENTO I.C.E. È GARANTITO.**
**RICHIEDERE CATALOGHI GRATUITI A:** I.C.E. **VIA RUTILIA, 19/18**
**20141 MILANO - TEL. 531.554 5 6**

GOERZ ELECTRO

# 1.000.000 Ω/V




L'alta resistenza d'ingresso di 1 MΩ/V in c.c. e c.a. del nuovo strumento di misura universale.

**UNIGOR 6 e**

con amplificatore a chopper con transistori ad effetto di campo, solido equipaggio di misura sospeso fra nastri tesi, lunghezza di scala di 110 mm, invertitore di polarità e protezione contro i sovraccarichi per mezzo automatico di protezione e fusibile, consente un impiego universale per tutti i tipi di misure.

**54 portate per misure in corrente continua ed alternata**

da 1 mV a 3 V (1 MΩ/V),
da 10 V a 1000 V (10 MΩ) e
da 1 µA a 3 A

**13 portate per misure in decibel**

da —70 dB a 50 dB

**12 portate per misure di resistenza e capacità**

da 0,2 Ω a 50 MΩ e da 5000 µF a 50 pF

**2 portate per misure di temperatura**

da 0 a 180°C (con termocoppia Fe-Cost)

Precisione ± 1% in corrente continua ed alternata.

Alimentazione tramite 4 batterie incorporate da 1,5 V, secondo IEC R14, 26 ∅ x 50 mm.

Possibilità di ampliamento delle portate mediante resistenze addizionali e derivatori; riduttori di corrente, sonde per misure di temperatura.

## METRAWATT ITALIANA S.p.A.

STRUMENTI DI MISURA E DI REGOLAZIONE

39100 BOLZANO
Via Vanga 41 - Tel. 26452
Telex 40020 Volta BZ

20158 MILANO
Via Livigno 6 - Tel. 67.68.50 - 6.88.87.96
Telex 34158 Volta MI

Editore: J.C.E.

Direttore Responsabile:
ANTONIO MARIZZOLI

Coordinatrice:
Francesca Di Fiore

Redattori:
L. Cascianini
M. Longhini - P. Soati
C. Tomasini - G. Zanga

Segretaria di Redazione:
Maria Bassi

Direzione, Redazione, Ufficio Pubblicità:
Viale Matteotti, 66
20092 Cinisello Balsamo - Milano
Telefono 92.81.801
Amministrazione:
Via Vincenzo Monti, n. 15 - 20123 Milano

Elettronica Oggi
n. 3 Marzo 1972
rivista mensile
di strumenti e automazione professionale

Autorizzazione alla pubblicazione
Tribunale di Milano
numero 292 del 9-9-1968

Stampa:
F.lli POZZONI
24034 Cisano Bergamasco
Concessionario esclusivo
per la diffusione in Italia e all'Estero:
SODIP - V. Zuretti, 25 - 20125 Milano
Telefono 68.84.251

Spedizione in abbonamento Postale
Gruppo III/70

Prezzo della rivista L. 600
numero arretrato L. 1.200
Abbonamento annuo L. 6.000
per l'Estero L. 8.500

I versamenti vanno indirizzati a:
Elettronica Oggi
Via Vincenzo Monti, n. 15 - 20123 Milano
mediante emissione di assegno bancario,
cartolina vaglia o utilizzando
il c/c Postale numero 3/22786
Per i cambi d'indirizzo, indicare,
oltre naturalmente al nuovo,
anche l'indirizzo precedente,
ed allegare alla comunicazione l'importo
di L. 500, anche in francobolli

© TUTTI I DIRITTI DI RIPRODUZIONE O TRADUZIONE DEGLI ARTICOLI PUBBLICATI SONO RISERVATI.

elettronica OGGI

# N. 3 SOMMARIO marzo 1972

**271** Nuova memoria elettronica Sony

**276** Il computer nella rete "Time Sharing"

**283** L'intensificatore di luminanza e la televisione della diagnosi radiologica

**287** Il mercato europeo delle apparecchiature e dei componenti elettronici

**293** Studio teorico di un convertitore statico di potenza

**296** La correzione acustica degli ambienti con filtri attivi

**301** Circuiti integrati - parte III -

**307** Ricezione di fotografie dai satelliti atmosferici

**315** Applicazioni statistiche degli strumenti di misura a memoria

**321** Linee di ritardo ad ultrasuoni - parte II -

**326** L'organo elettronico - parte V -

**333** Sintetizzatore digitale a 400 canali

**345** Il suono a 4 canali: una stupenda realtà!

**350** Electronic first hand news

**362** Nuovi prodotti

**370** Rassegna stampa estera

**376** Informazioni tecniche e scientifiche

**382** Informazioni economiche

**385** Idee e invenzioni

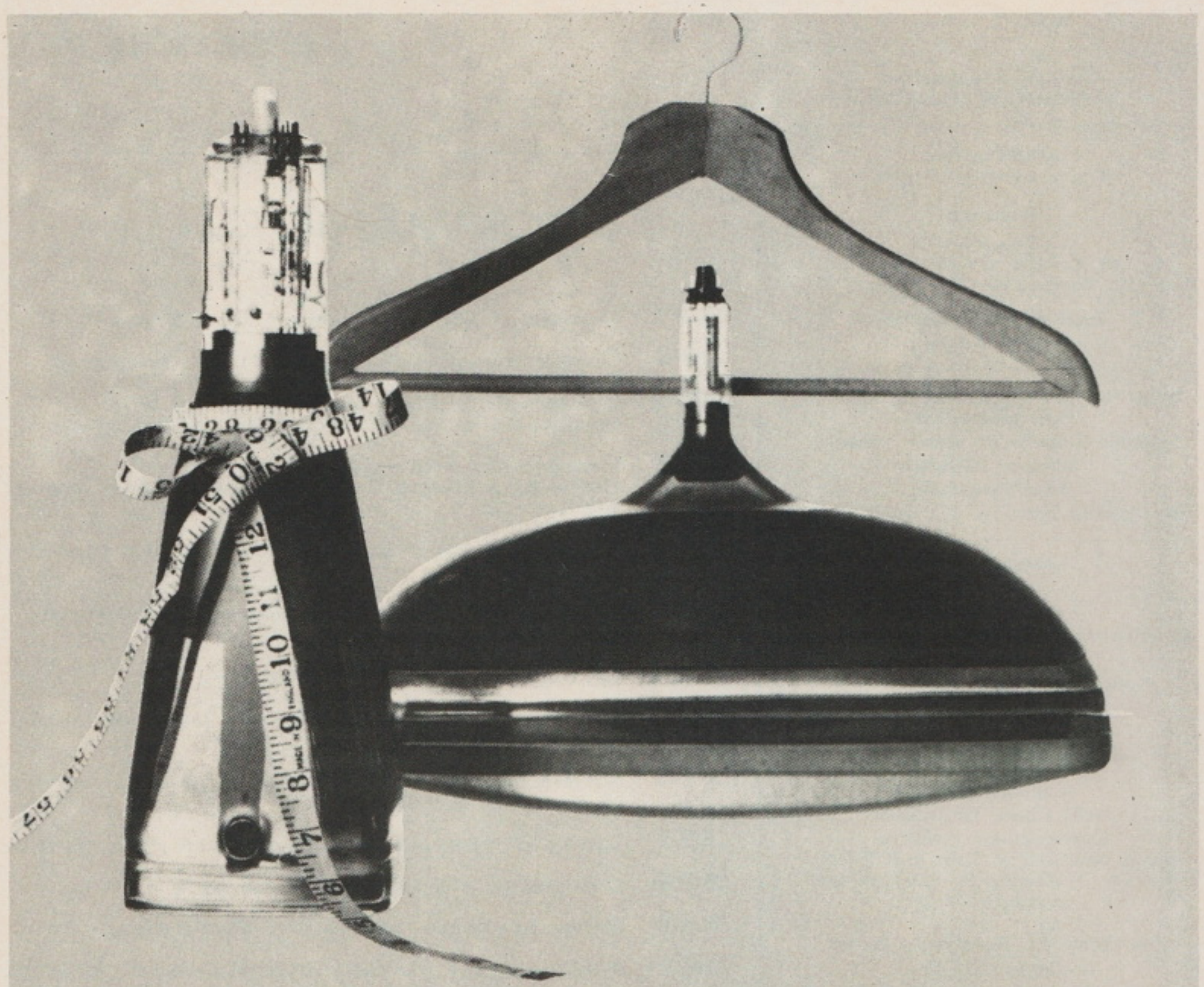
**389** Mostre, manifestazioni e congressi

**391** Libri ricevuti

## INSERZIONISTI:


| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | I.C.E. | 267 | SAKAE | 282 |
| ACCEL | 286 | CLAROSTAT | 381 | METRAWATT IT. | 268 | SONY | 300-349 |
| AMP | 275 | ERREPI | 394 | M.T.C. | 369 | TES | 306 |
| B. & O. | 266-314 | ERSA | 344 | PHILIPS | 361-393 | THORN | 270 |
| CASSINELLI | 395 | G.B.C. Tel. | 320 | PRESTEL | 295 | JOHNSON | 375 |
| CHINAGLIA | 325 | HELLESENS | 292 | R.OHM | 396 | VITALITY | 384 |


IN COPERTINA: Antenne per il tracking; foto di A. Galliena.



# su misura o standard?

Aprendo il catalogo dei tubi catodici Brimar troverete una vasta gamma di tubi catodici, in grado di soddisfare la maggior parte delle vostre esigenze di progetto. Inoltre la Thorn è in grado di fornire per le Vostre necessità più disparate tubi catodici «fatti su misura». Ciò è possibile grazie ad una ineguagliata capacità in chimica, ottica elettronica e fisica del vuoto, che permette di offrire la più ampia gamma di tubi con caratteristiche speciali a richiesta del cliente.

Volete conoscere altro circa i tubi catodici Brimar? Chiedete il catalogo generale.

**Thorn Radio Valves & Tubes Limited**

THORN

Rappresentante per l'Italia

SGE Italiana

Società Generale Elettronica Italiana S.p.A.
20125 MILANO - Via Gluck, 55 - Tel. 680-085

# NUOVA MEMORIA ELETTRONICA SONY

**La costante evoluzione delle apparecchiature elettroniche per l'immagazzinamento e l'elaborazione dei dati costituisce il motivo principale degli sforzi che numerose Fabbriche specializzate compiono per conseguire nuovi risultati, sempre all'insegna della semplificazione e del perfezionamento. In questo campo - inoltre - le cosiddette memorie rivestono un interesse particolare, in quanto costituiscono le fondamenta sulle quali appoggiano le complesse strutture dei circuiti di elaborazione. E' quindi di interesse attuale la notizia recentemente diramata dalla Sony della realizzazione commerciale di questi nuovi dispositivi di memoria, succintamente descritti nella nota che segue.**

Nel settembre dello scorso anno la Sony Corporation ha annunciato il successo ottenuto nello sviluppo di un dispositivo rivoluzionario di memoria a semiconduttore adatto ad impieghi pratici, denominato «Sony Memory Transistor» (Transistore Sony a Memoria), tra le cui prerogative sono da citare soprattutto il fatto che si tratta di un componente non volatile, ed elettricamente alterabile.

La struttura interna fondamentale di questo nuovo componente è illustrata dal disegno di **figura 1,** che mette in evidenza le varie sezioni che vengono create nel cristallo di silicio, a seguito dei diversi e successivi trattamenti cui il cristallo viene sottoposto.

Il corpo del cristallo è naturalmente di silicio, ed il procedimento di fabbricazione consiste in un primo luogo nel creare due **isole,** evidenziate dal retino scuro, entrambe di tipo «N», di cui una per costituire l'elettrodo «source», e l'altra per costituire invece l'elettrodo «drain».

Al di sotto della regione contenente queste due isole, il **substrato** di silicio mantiene la sua integrità, e costituisce praticamente il supporto dell'intero dispositivo. Dal lato opposto — per contro — si nota uno strato di allumina (evidenziato col tratteggio inclinato verso sinistra) attraverso il quale penetrano due zone facenti capo ai contatti esterni degli elettrodi «source» e «drain», evidenziati dal retino chiaro, tra i quali una zona della stessa natura costituisce invece l'elettrodo «gate».

Sulla superficie superiore del cristallo così elaborato nella sua struttura fondamentale risulta quindi di-

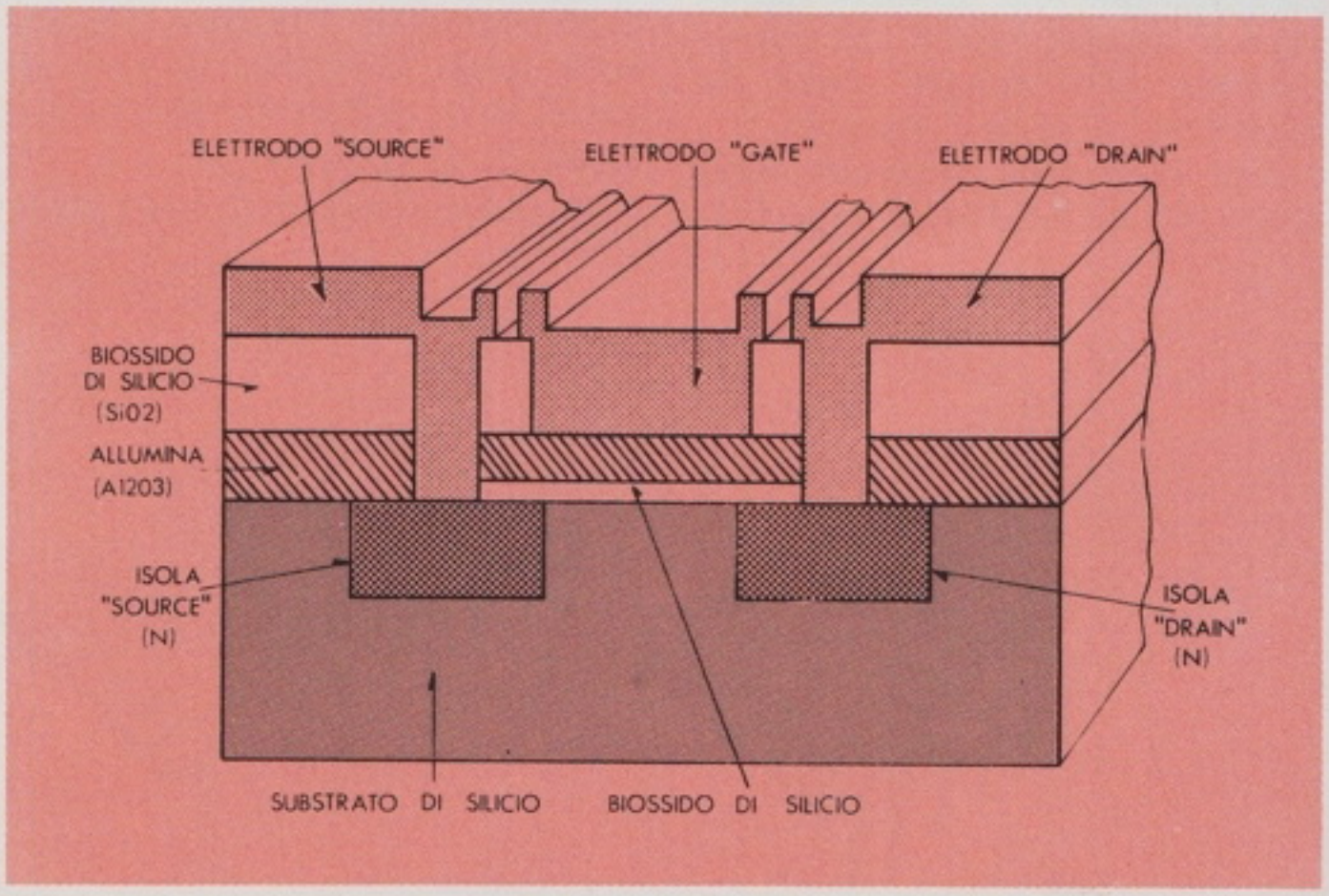



*Fig. 1 - Disegno illustrante la struttura intrinseca di un transistore Sony di memoria, rappresentata in sezione trasversale.*

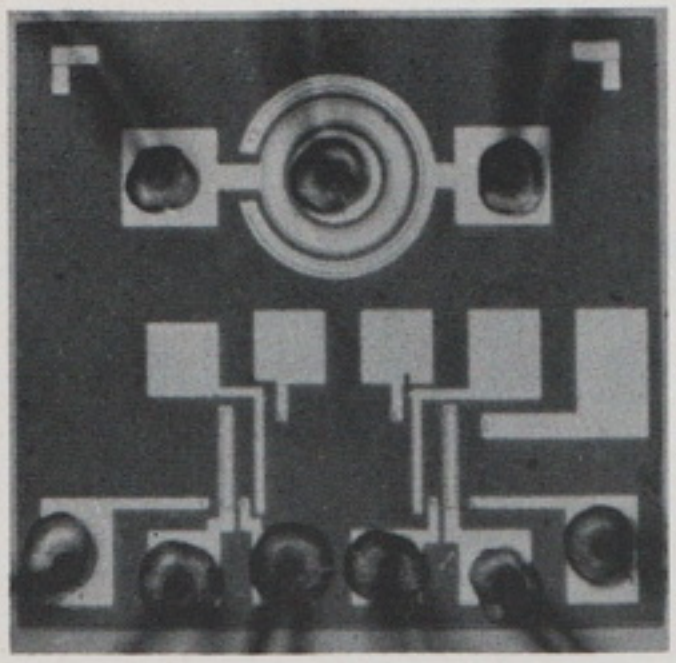


*Fig. 2 - Fotografia di una piastrina a circuito integrato, contenente un elemento di memoria a semiconduttore, munita di sei terminali.*

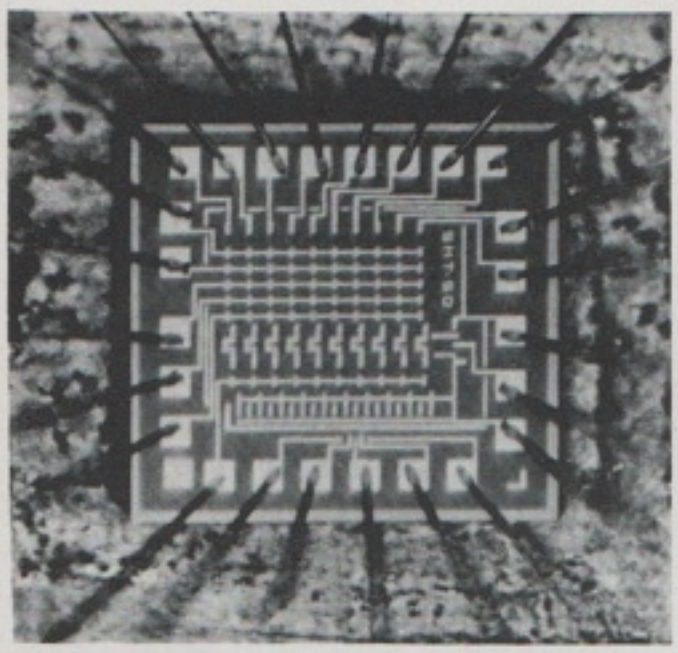


*Fig. 3 - Altra fotografia illustrante un circuito integrato di memoria assai più complesso, munito di ventiquattro terminali per il collegamento ai circuiti esterni.*

sponibile una serie di terminali per l'applicazione dei contatti facenti capo ai circuiti esterni, col sistema adottato dalla maggior parte dei fabbricanti di circuiti integrati.

Tra la regione costituita dallo strato di allumina e la superficie esterna che si trova in contatto indiretto con i circuiti di impiego del dispositivo, sono infine presenti delle zone di biossido di silicio (evidenziate in bianco), che separano la parte attiva del cristallo dalla zona esterna, per ottenere sia un effetto di protezione termica, sia la separazione dagli agenti atmosferici, e per migliorare quindi le caratteristiche di stabilità di funzionamento della memoria.

Affinché risulti più facile per il Lettore rendersi conto delle possibilità che questa nuova tecnica realizzativa consente agli effetti dell'allestimento di circuiti integrati di tipo speciale, la **figura 2** illustra in fotografia l'aspetto di un transistore complesso tipico di memoria, sempre di produzione Sony. Nella foto si osservano in primo luogo l'aspetto delle regioni di superficie ricavate sulla parte superiore del cristallo mediante i normali procedimenti fotochimici e di drogaggio, ed in secondo luogo le zone che costituiscono i componenti aggiunti al semiconduttore vero e proprio, e le relative connessioni facenti capo agli ancoraggi che mettono in comunicazione il dispositivo con i circuiti esterni.

Questo nuovo semiconduttore Sony consiste principalmente in un transistore di memoria ad effetto di campo a canale «N», impiegante una struttura del tipo M.I.S. (Metal-Insulator-Semiconductor), ossia a Semiconduttore - Isolatore - Metallo nella quale l'isolatore consiste in sottili strati di biossido di silicio e di ossido di allumina.

Il nuovo componente svolge una funzione di memoria a lettura scrittura-cancellazione, e presenta prestazioni superiori a quelle dei transistori di memoria del tipo MNOS (Metal-Nitride-Oxide-Semiconductor), pur potendo svolgere funzioni di memoria del tutto analoghe, anche per quanto riguarda la riproducibilità e la stabilità di funzionamento. In aggiunta nella funzione di cancellazione, esso presenta pregi superiori a quelli degli analoghi dispositivi del tipo MAS (Metal-Alluminia-Silicon), e FAMOS (Floating Gate-Avalanche-Metal-Oxide-Semiconductor).

La Fabbrica afferma che il nuovo dispositivo di memoria a semiconduttore funziona con impulsi di tensione di registrazione/cancellazione di 30 V, e della durata di 10 μsec. Il tempo di immagazzinamento è pari a circa $10^6$ ore alla temperatura di 150°C, e risulta pressoché illimitato alla normale temperatura ambiente, che si aggira intorno ai 20-22°C.

Attraverso rigorose prove eseguite prima che venisse diramato lo annuncio della nuova produzione, è stato possibile assicurare che queste caratteristiche rimangono invariate anche dopo 100.000 cicli di memoria, costituiti dalla registrazione e dalla successiva cancellazione di impulsi. Tutto lascia quindi supporre che le prestazioni possano essere considerate eccellenti sotto ogni possibile punto di vista.

La **figura 3** è un'altra fotografia che illustra una versione più complessa della medesima applicazione: in questa realizzazione, contraddistinta dalla sigla SMT-50 (leggibile sulla piastrina) si nota infatti una maggiore complessità circuitale, della quale però non viene fornito lo schema elettrico per ovvi motivi. Il principale di essi consiste notoriamente nel fatto che non è sempre possibile rappresentare nel modo convenzionale lo schema elettrico di un circuito integrato, in quanto nella struttura del cristallo esistono componenti la cui presenza è dovuta semplicemente ad accoppiamenti di natura capacitiva tra i diversi strati e le diverse regioni del cristallo stesso, dovuti non tanto alle esigenze del progettista ed al concetto sul quale il dispositivo si ba-

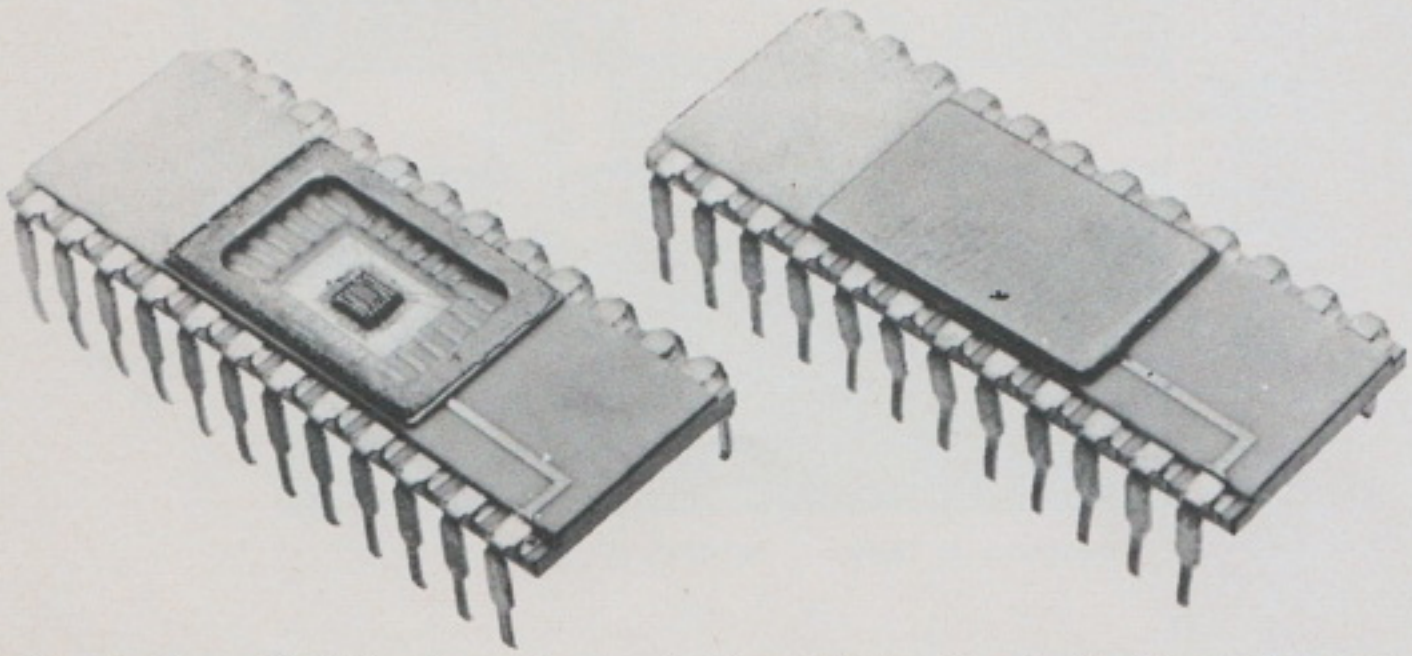


*Fig. 4 - Esempio di impiego di una piastrina del tipo di cui alla figura 3, per la realizzazione di una basetta intercambiabile del tipo «plug-in».*

sa, quanto ai diversi fenomeni di parziale conduzione che si manifestano nella struttura cristallina, e che consentono la riduzione del volume del circuito, fino alle proporzioni sulle quali avremo occasione di intrattenerci ancora tra breve.

Lungo il bordo della piastrina di forma quadrata sono presenti in totale venticinque ancoraggi, uno solo dei quali non viene utilizzato, ai quali fanno capo altrettanti sottili conduttori che vengono saldati con un procedimento speciale, e che costituiscono i punti di raccordo tra il circuito integrato ed i circuiti esterni.

Questa nuova tecnica realizzativa, peraltro comune alla maggior parte dei circuiti integrati di attuale produzione, consente applicazioni che si rivelano utili soprattutto sotto il profilo dell'intercambiabilità. A dimostrazione di quanto sopra, la **figura 4** illustra un esempio tipico di impiego di una struttura cristallina del tipo illustrato alla figura 3, in un contenitore che viene a sua volta applicato ad una basetta munita di contatti a pressione, tramite i quali avviene l'inserimento nel circuito dell'apparecchiatura di utilizzazione.

La foto illustra il medesimo tipo di piastrina, senza la protezione a sinistra, e nella versione completa a destra. Per l'esattezza, in questo caso si tratta di un circuito integrato di memoria di tipo programmabile a 50 «bit», impiegabile esclusivamente per la funzione di lettura.

Il successo nello sviluppo di una memoria a semiconduttore di tipo economico e ad alta densità è stato auspicato da lungo tempo, per ottenere elevate prestazioni col minimo ingombro, ed anche per compiere un ulteriore passo nel campo della miniaturizzazione dei calcolatori elettronici, dei calcolatori da scrivania, e delle varie apparecchiature di controllo. Sotto questo aspetto, la Sony ritiene che il nuovo transistore di memoria, con possibilità di impiego nelle funzioni di scrittura, lettura e cancellazione, aprirà la strada a nuove possibilità di sviluppo, e permetterà una vastissima gamma di applicazioni non soltanto per quanto riguarda direttamente gli e-

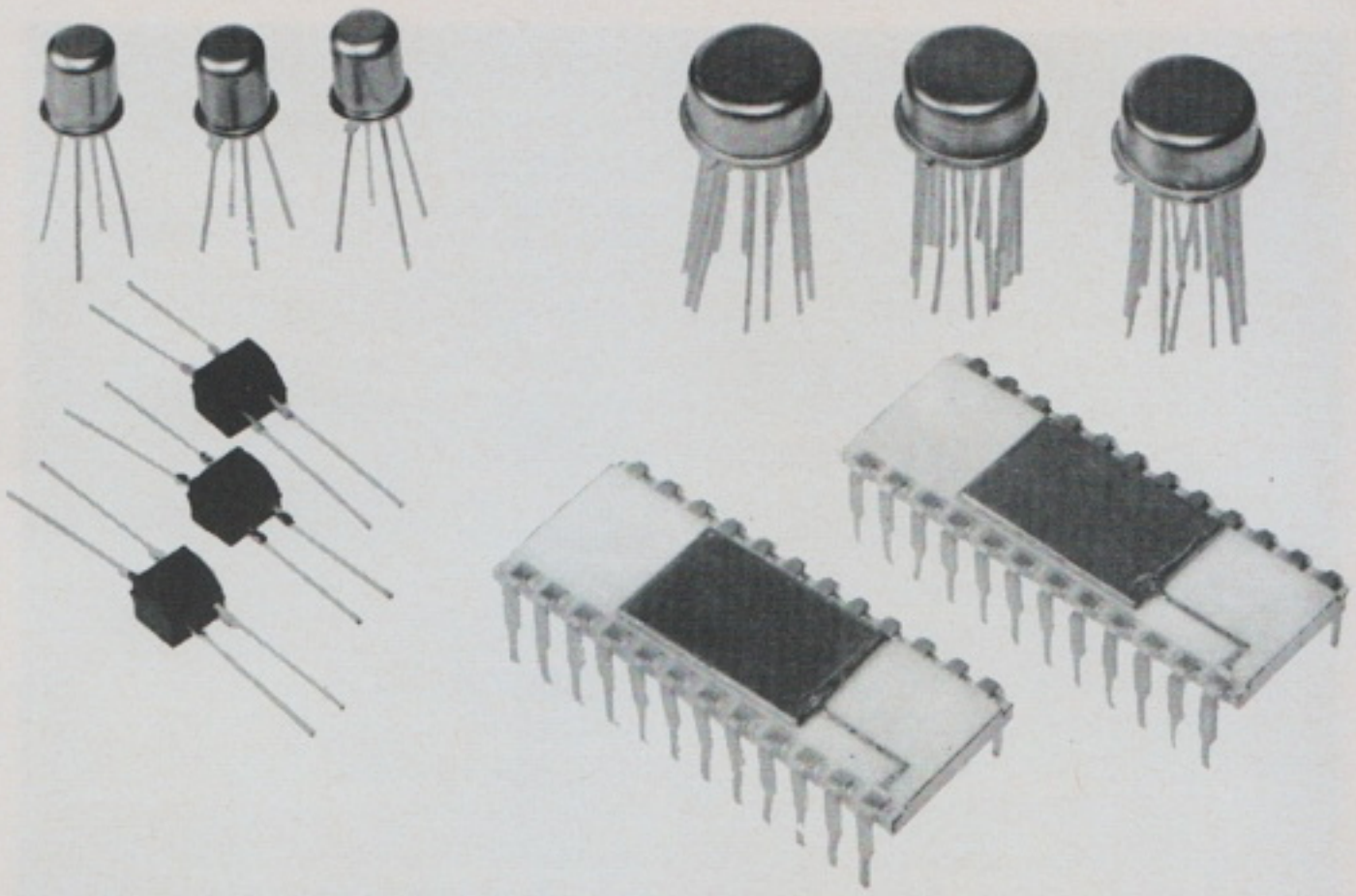


*Fig. 5 -Esempi di versioni più o meno complesse di circuiti integrati, contenenti gli elementi Sony di memoria a semiconduttori.*

laboratori elettronici e le calcolatrici di tipo più semplice, ma anche per quanto riguarda la modernizzazione delle apparecchiature di comunicazione, gli strumenti elettronici di misura, ed altre applicazioni di controllo, come ad esempio gli ordinatori, i centri meccanografici, ecc.

In aggiunta alle prestazioni come memoria elettronica, questo nuovo transistore può essere usato come normale transistore ad effetto di campo per l'amplificazione di deboli segnali nei circuiti lineari. In questo caso secondario, la tensione di soglia del transistore può essere prestabilita arbitrariamente mediante l'applicazione della polarizzazione appropriata all'elettrodo «gate», prima dell'uso. In altre parole, il dispositivo — dopo aver svolto la funzione di registrazione o scrittura, sia in senso positivo che in senso negativo — può funzionare come normale transistore ad effetto di campo, rispettivamente come a canale «N» a rinforzo (enhancement) oppure a canale «N» ad esaurimento (depletion).

Grazie alla semplicità del nuovo componente, il transistore di memoria Sony viene facilmente realizzato in base alla tecnica di integrazione su larga scala ed a basso costo, sempre secondo quanto la Fabbrica sostiene.

Per fornire un'idea ancora più realistica delle possibilità di sfruttamento di questo nuovo principio, la **figura 5** illustra quattro diversi tipi d'applicazioni, in grado di soddisfare numerose esigenze attualmente riscontrate nei diversi campi citati. In alto a sinistra sono visibili tre esemplari di circuiti integrati a quattro terminali, in contenitore cilindrico con flangia: a destra (sempre in alto) sono illustrati tre esemplari di circuiti integrati assai più complessi, muniti cioè di numerosi terminali per il raccordo ai circuiti esterni, sempre in contenitore cilindrico, di dimensioni maggiori, ma in grado di svolgere funzioni assai più elaborate.

In basso a sinistra si notano tre esemplari di circuiti integrati, anch'essi a quattro terminali, ma caratterizzati da un contenitore a parallelepipedo, ed in basso a destra due esemplari a piastrina, montati su di una basetta corredata di contatti periferici a spinotti, e quindi del tipo intercambiabile denominato «plug-in».

## I DATI TECNICI E LE PRESTAZIONI

Per poter valutare le possibilità di impiego del nuovo transistore, è indispensabile consultarne le caratteristiche principali: sotto questo aspetto, tra le caratteristiche più salienti dei nuovi componenti Sony è importante citare quelle raggruppate nella tabella che segue.

| | |
|---|---|
| Denominazione: | Transistore Sony a memoria (Sony Memory Transistor) |
| Tipo: | Transistore ad effetto di campo a canale «N» con struttura al Silicio-Ossido-Allumina-Metallo (MAOS) |
| Tensione iniziale di soglia: | 0,5 - 4 V (a seconda dello spessore della pellicola «gate») |
| Tensione di rottura «drain-source»: | 25 V |
| Campo elettrico di rottura isolamento «gate»: | 1 x $10^7$ V/cm |
| Tensione minima di scrittura: | Circa 20 V |
| Tensione minima di cancellazione: | Circa —22 V |
| Tipo di memoria: | Non volatile |
| Tempo min. di scrittura-cancellazione: | 1 sec per la scrittura, 1 m.sec per la registrazione |
| Tempo di immagazzinamento: | Illimitato alla temperatura ambiente, e $10^6$ ore a 150°C |
| Ciclo di scrittura-cancellazione: | Più di 100.000 alla temperatura ambiente |
| Temperatura di lavoro: | Da —55°C a +100°C |

Le caratteristiche di cui sopra permettono quindi l'impiego del nuovo semiconduttore con le seguenti principali prerogative:

1 - Come transistore ad effetto di campo a canale «N», funzionante col metodo a rinforzo («enhancement»): in questo caso, la presenza di un «gate» a doppio strato assicura un tempo di lettura ad alta velocità, ed un valore assai elevato della transconduttanza.

2 - Il nuovo dispositivo è elettricamente alterabile, e la lettura dei dati immagazzinati avviene con sistema non distruttivo.

3 - Dal momento che la memoria immagazzinata è di tipo non volatile, il nuovo transistore può essere usato anche come memoria programmabile per la sola lettura (ROM).

4 - Dal momento che un elemento di memoria non volatile corrisponde ad una memoria ad un «bit», e che l'isolamento di ciascun elemento non è necessario, è possibile sfruttare la tecnica di miniaturizzazione, ed allestire memorie ad alta densità di elementi.

5 - A causa della semplice struttura del dispositivo, la nuova memoria viene facilmente fabbricata con la tecnica di integrazione su larga scala, ed a basso costo.

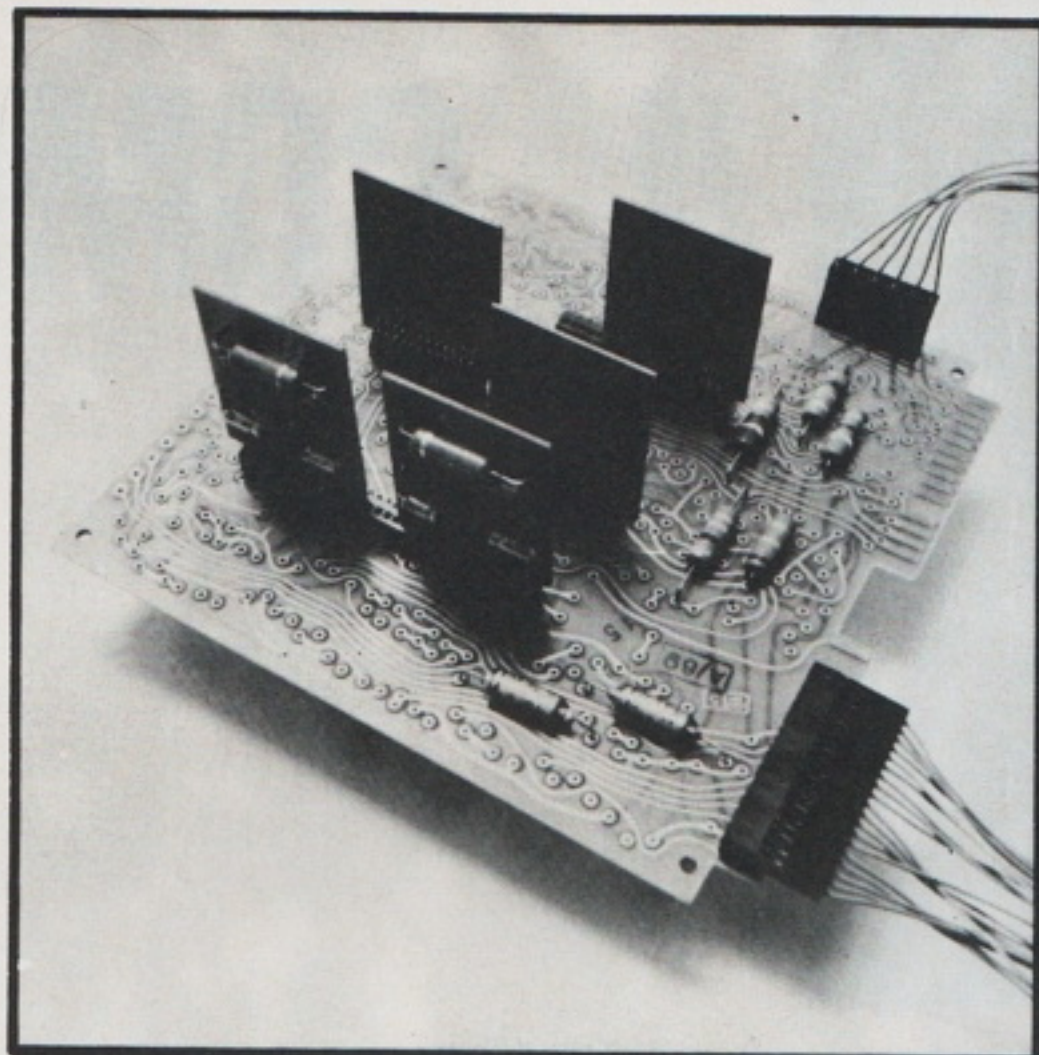
Per concludere, si tratta quindi di un dispositivo che costituisce e traduce in pratica un'idea rivoluzionaria sia sotto il profilo economico, sia sotto quello tecnico, che potrà colmare diverse lacune tra quelle che si sono recentemente presentate nel campo specifico delle apparecchiature elettroniche per la programmazione e l'elaborazione di dati.

tipi 300 & 300 A

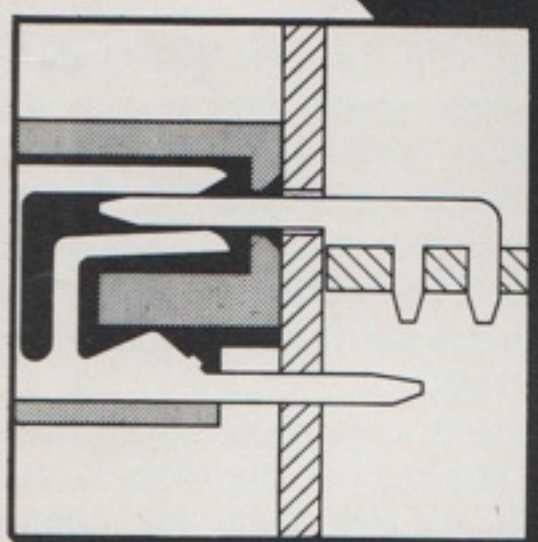
Distribuiti dalla
G.B.C. Italiana s.a.s. - V.le Matteotti 66 - 20092 Cinisello B.

| | |
|---|---|
| Gamma dei valori | 2 Ω ÷ 10 kΩ |
| Tolleranza | ± 20% |
| Legge di variaz. | lineare |
| Potenza d'impiego | 2 W a 40 °C - 300<br>3 W a 40 °C - 300 A |
| Dimensioni | ∅ 20 x 24 mm (compresi perno e manopola di regolazione) |
| Angolo di rotaz. | meccanico 240°<br>elettrico 218° |
| Coppia di rotaz. | 70 ÷ 350 g. cm |
| Temperatura di lavoro | 90 °C max - 300<br>132 °C max - 300 A |
| Corpo | materiale plastico con elevate caratteristiche di indeformabilità alle alte temperature |
| Manopola | materiale plastico colorato secondo il valore ohmico |

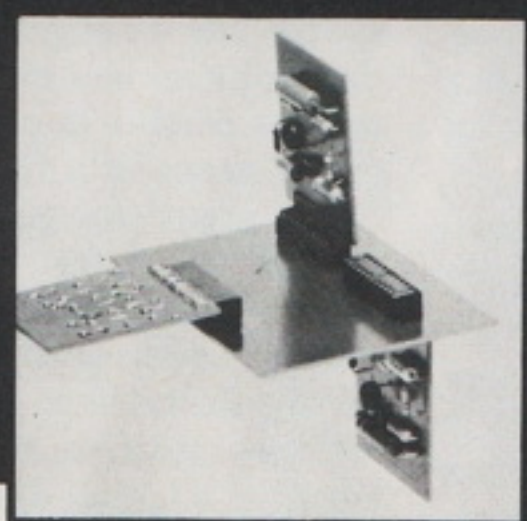
# MODULARIZZAZIONE: ECONOMIA!



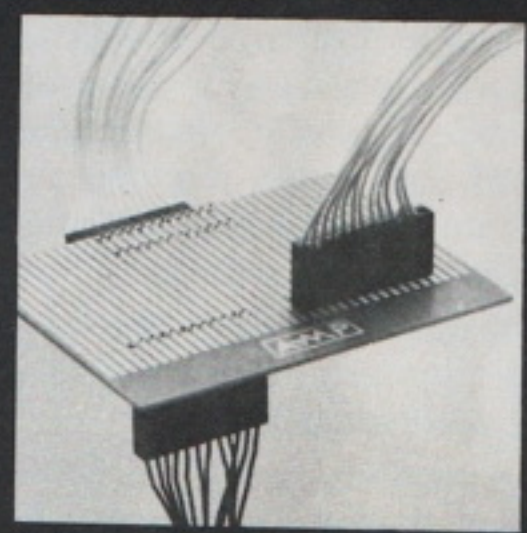
Connessione sandwich



Tecnologia di connessione



Connessione scheda-scheda



Connessione scheda-filo

dolci 4

## CIS, UN'ALTRA RIVOLUZIONE AMP

La modularizzazione costa troppo cara. Chi lo dice non ci conosce. Gli chiediamo scusa. Scusa di non avergli mai parlato del nostro CIS (Commercial Interconnession System). Di non avergli mai detto che il CIS rivoluziona i metodi, i tempi e i costi di produzione nell'elettronica commerciale. Perchè permette connessioni scheda-scheda e scheda-filo. Connessioni dall'alto, dal basso, di lato e sandwich. Perchè è versatile, compatto, di basso costo. E adesso a voi. Anche la modularizzazione può offrirvi concrete economie.

**AMP**
AMP Italia S.p.A.

Ulteriori informazioni? Richiedetele a:
AMP Italia S.p.A. - Corso F.lli Cervi 15
10093 Collegno (Torino) - Tel. 78.56.56

**UN SALTO NELL'ELETTRONICA DI DOMANI**

L'Autore dell'articolo che segue, N. Lee Beyer, specialista del Reparto Marketing ed informazioni di servizio della General Electric, sostiene che un'apparecchiatura terminale collegata alla rete «Time-Sharing» riporta la cosiddetta creatività al livello della semplice ingegneria, eliminando le perdite di tempo ed i calcoli complessi e ripetuti, e permettendo anche la simulazione di progetti completi. Gli argomenti considerati, che riportiamo da Electronics World, possono pertanto costituire un'utile guida agli effetti di un particolare tipo di computer, in grado di soddisfare alcune tra le più importanti esigenze di un moderno progettista.

# IL COMPUT
# "T

## COME VALIDO AU

Quante volte ci è capitato di avere un'idea veramente luminosa per risolvere un problema di carattere tecnico, e di vederne poi compromessa la pratica realizzazione a causa di miriadi di problemi che ne impediscono lo sfruttamento? In particolare, i problemi che spesso rendono problematica la realizzazione di un concetto teoricamente pratico ed attuabile sono della seguente natura:

— La necessità di eseguire calcoli che — per quanto semplici — devono essere ripetuti varie volte, in funzione di diverse variabili.

— La necessità di eseguire calcoli a volte troppo complessi, per poter sfruttare il regolo calcolatore, la sola matita, e le proprie cognizioni teorico-pratiche, con la frequente conseguenza di perdere la pazienza, spesso inutilmente.

— La necessità di eseguire prove e misure che complicano notevolmente l'attività, e che implicano ovviamente anche l'uso di apparecchiature complesse, non sempre disponibili.

Nonostante questi ostacoli, partiamo dal presupposto che l'idea originale consenta buone probabilità di successo, dopo aver superato le prime difficoltà. A questo punto, si impone la cosiddetta ottimizzazione dell'idea. Ad esempio, in quale misura la tensione del segnale risulta sensibile alle variazioni delle caratteristiche intrinseche dei componenti che fanno parte del circuito in cui esso viene elaborato? A quanto devono ammontare le tolleranze sui rispettivi valori? Quali sono le alternative che è opportuno prendere in considerazione? E' probabile che si giunga ad ostacoli insormontabili?

La possibilità di superare con successo queste difficoltà, che vengono riscontrate quasi ogni giorno nel lavoro del progettista, è assai critica per i tecnici che elaborano concetti nuovi. Tuttavia, accade fin troppo spesso che l'entusiasmo creativo porti alla soluzione dei problemi con espedienti e con palliativi, che a volte sono persino la causa diretta del fatto che l'idea originale venga alla fine scartata.

Ciò premesso, queste sono le condizioni ideali nelle quali il computer: «Time-Sharing» rivela tutta la sua utilità quando viene impiegato nel modo più opportuno. Esso è in grado di consentire un risparmio di tempo tale da lasciare quello necessario per dedicarsi allo sviluppo creativo, eseguendo rapidamente quei calcoli ripetitivi e spesso assai complessi ai quali si è fatto precedentemente accenno.

Oltre a ciò, esso permette di simulare mediante la impostazione di dati matematici equivalenti l'apparecchiatura completa che si intende realizzare, e di eseguire in teoria la «regolazione delle manopole», nonché l'analisi diretta delle alternative possibili.

Il «Time-Sharing è quindi un attrezzo di facilissimo impiego, che permette di svolgere tutte le funzioni citate, e numerose altre ancora.

### «TIME-SHARING» E' SINONIMO DI CALCOLO PERSONALIZZATO

Per molte persone, il solo pensiero di ricorrere all'impiego di un computer è quasi terrorizzante: molti considerano questa moderna apparecchiatura come un super-genio che rappresenta l'ultimo progresso in fatto di automazione, e che fa a meno del cervello umano,

# ER NELLA RETE
# IME - SHARING"

## SILIO PER PROGETTISTI

a cura di L. BIANCOLI

delle mani, dell'intelligenza, e del privilegio della responsabilità di prendere delle decisioni.

Il sistema «Time-Sharing», che viene spesso definito come «calcolo personalizzato», è del tutto differente. Inoltre, a differenza di ciò che accade quando si dispone di un normale computer, non è necessario far parte di una grossa azienda per permettersi lo sfruttamento di questa importante innovazione. Infatti, numerosi consulenti che operano in proprio, come pure numerose organizzazioni di progettisti, dispongono di questo servizio direttamente nel proprio studio o nelle proprie abitazioni.

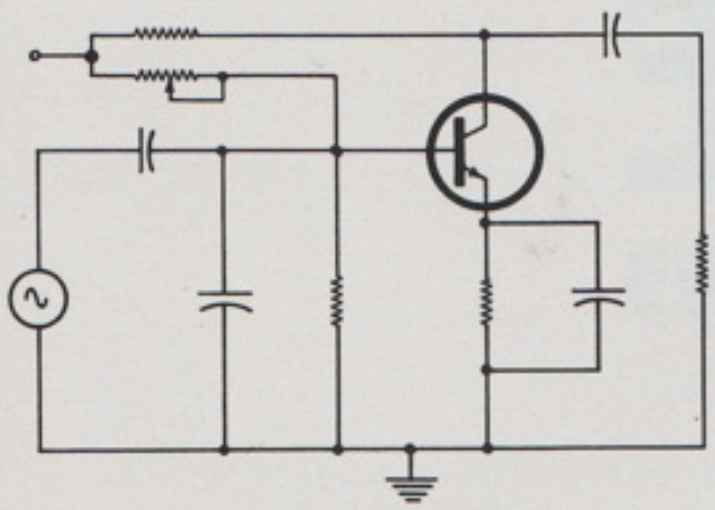
Il servizio «Time-Sharing» permette l'impiego di un impianto di calcolo elettronico del valore di diverse centinaia di milioni di lire, per eseguire i propri calcoli e le proprie analisi, pressoché sulla stessa base di costo con la quale si ottiene l'uso del telefono. Si ottengono tutti i benefici derivanti dall'installazione di impianti a distanza e dall'uso delle relativa apparecchiature, ma si paga soltanto per il tempo durante il quale si «parla» col computer attraverso una normale linea telefonica, partendo da una stazione disponibile sul proprio tavolo di lavoro, che — come si osserva alla **figura 1** - è assai simile ad una comune macchina da scrivere.

L'impianto di calcolo a distanza è solitamente accessibile componendo un numero telefonico locale dalla propria apparecchiatura terminale. Una volta entrati in collegamento col computer principale, esso risulta di impiego altrettanto facile quanto lo è quello di una macchina da scrivere o di un apparecchio telefonico.

Mentre si lavora con il computer, altre dozzine di persone possono fare la stessa cosa. Naturalmente, occorre esprimersi in un «linguaggio» che sia comprensibile sia per l'operatore, sia per il computer. Di conseguenza, sono stati sviluppati i cosiddetti **linguaggi di conversazione,** basati sull'impiego di normali parole e frasi, alle quali faremo riferimento necessariamente in lingua inglese, in quanto non ci risulta che sia ancora stato perfettamente definito un corrispondente linguag-

*Fig. 1 - Fotografia illustrante l'aspetto tipico di una unità per ufficio, attraverso la quale è possibile mettersi in contatto diretto con il computer principale. La comunicazione viene stabilita formando un numero telefonico attraverso il selettore visibile sul pannello, dopo di che i dati del problema da risolvere vengono impostati battendo dei tasti in codice, come con una normale macchina da scrivere.*

A



B

```
1000 C  SINGLE STAGE AMPLIFIER
1010 C  FREQUENCY SWEEP
1020 C  ØUTPUT PLØTTED FRØM AN ANSCII FILE
1030 C
1040 AC ANALYSIS
1050 +ØUTPUT
1060 B1 N(0,1),R=115E3
1070 B2 N(1,0),R=22E3
1080 B3 N(1,2),R=1800
1090 B4 N(2,0),R=1E3
1100 B5 N(3,2),G=100E-6
1110 B6 N(0,3),R=5.6E3
1120 B7 N(0,4),R=100,E=5E-3
1130 B8 N(4,1),C=10E-6
1140 B9 N(1,0),C=1E-8
1150 B10 N(2,0),C=100E-6
1160 B11 N(3,5),C=10E-6
1170 B12 N(5,0),R=100E3
1180 T1 B(3,5),BETA=100
1190 T2 B(5,3),BETA=-1.11E-3
1200 FREQUENCY=10
1210 TAB,NV(3,5),PNV(3,5),CA(12)
1220 PRINT,NV(1,2,5),CA(10-12)
1230 PLØT,(SCALED),NV(5),PNV(5)
1240 MØDIFY
1250 FREQUENCY=15.848932(1.5848932)1E5
1260 EXECUTE
```

C

```
0 INTERSECTIØN

* NV 5  0.        0.2       0.4       0.6       0.8       1.0 (1E  0)

+PNV 5 -1.8      -0.8       0.2       1.2       2.2       3.2 (1E  2)

(1E  3)  I....I....I....I....I....I....I....I....I....I....I....I
  0.010 -       *+
  0.016 -       +   *
  0.025 -       +       *
  0.040 -      +           *
  0.063 -     +                *
  0.100 -   +                      *
  0.158 -  +                          *
  0.251 - +                             *
  0.398 - +                              *
  0.631 - +                              *
  1.000 -+                               *
  1.585 -+                               *
  2.512 -+                               *
  3.981 -                          +     *
  6.310 -                          +     *
 10.000 -                          +     *
 15.849 -                         +      *
 25.119 -                         +      *
 39.811 -                         +     *
 63.096 -                        +    *
100.000 -                       +    *
         I....I....I....I....I....I....I....I....I....I....I....I
```

*Fig. 2 - In A è illustrato il circuito elettrico di un semplice amplificatore ad un solo stadio, nei confronti del quale si desidera compiere un'analisi che riveli il responso alla frequenza. In B si nota l'elenco completo delle informazioni che descrivono il circuito mentre C rappresenta l'analisi risultante, prodotta col sistema «ECAP».*

CØMMAND? 3

TØLERANCE ANALYSIS AT 10000.00 HERTZ

GAIN = 37.9680
PHASE = -155.981 DEGREES

PART PARTIALS

| NUMBER | CODE | GAIN-PCT | PHASE-PCT |
|---|---|---|---|
| 1 | CAP | .12 | -.98 |
| 2 | RES | .03 | -.22 |
| 3 | RES | 103.52 | -.01 |
| 4 | RES | -99.85 | -.78 |
| 5 | RES | -.00 | .00 |
| 6 | CAP | .00 | -.02 |
| 7 | DEP | 102.57 | -.01 |
| 8 | RES | 4.21 | -.08 |
| 9 | DEP | 2.53 | -.03 |
| 10 | RES | 84.93 | -1.56 |
| 11 | CAP | 13.80 | -9.66 |
| 12 | RES | 28.12 | -8.16 |

| TYPE | MINIMUM | NØMINAL | MAXIMUM |
|---|---|---|---|
| UNIFØRM DIST | 24.9 | 38.0 | 51.0 |
| WØRST CASE | 24.1 | 38.0 | 58.1 |

*Fig. 3 - Esempio di risultato prodotto attraverso il programma di analisi del circuito, che indica in quale misura la tensione del segnale presente in un «nodo» risulta sensibile alle variazioni dell'1% del valore dei componenti del circuito.*

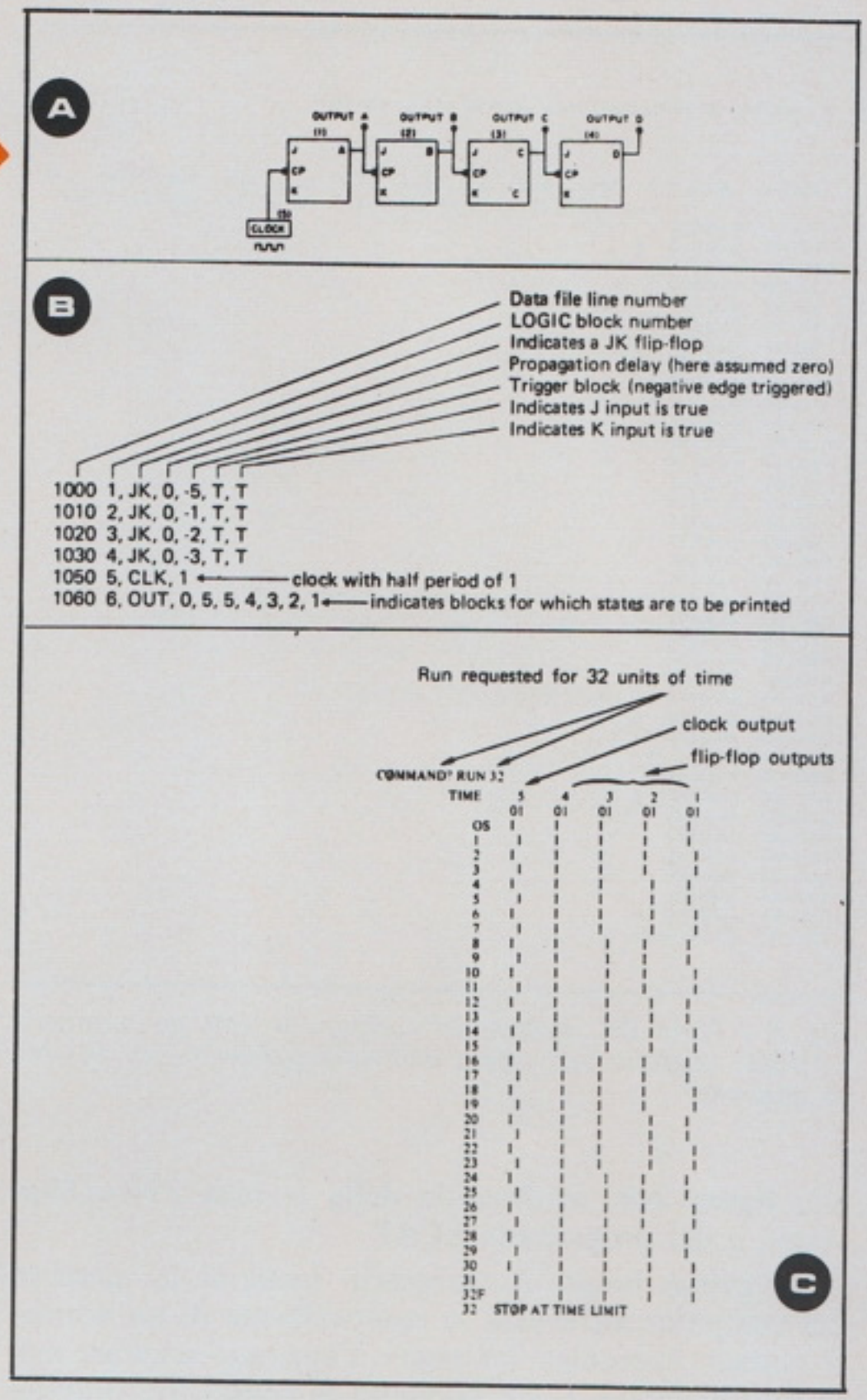
gio appropriato italiano, che possa permettere lo svolgimento delle medesime funzioni.

L'intera faccenda assume quindi un aspetto abbastanza accessibile, che trova la più ampia conferma quando si compie un'esperienza diretta.

Come si è detto dianzi, il sistema «Time-Sharing» fa sì che il computer diventi uno strumento personale, sempre disponibile e responsabile ogni qualvolta se ne abbia bisogno. Per gli ingegneri ed i tecnici progettisti, il servizio «Time-Sharing» assume il ruolo di un laboratorio economico ed estremamente efficiente, nel quale è possibile sperimentare praticamente le proprie idee.

Ad esempio, le domande che iniziano con l'espressione tipica «Che cosa accade se...» trovano rapidamente una risposta, dopo di che è possibile svolgere una analisi assai rapida dei diversi possibili approcci, anche quando i primi passi ed i primi sviluppi dell'dea sono già stati compiuti.

*Fig. 4 - A rappresenta il controllo delle prestazioni di un «ripple» a 4 bit, tramite il contatore. B illustra la descrizione dei componenti del contatore e la relativa disposizione circuitale, sulla base del programma «Logic» della General Electric. C - infine - illustra l'uscita del diagramma di temporizzazione.*




Il «Time-Sharing» rappresenta quindi una nuova possibilità che permette agli ingegneri, ai tecnici, agli scienziati, agli uomini di affari, agli studenti, e persino alle massaie, di ottenere i benefici che normalmente derivano dall'impiego di un moderno calcolatore elettronico.

Le tariffe vengono basate sulla lunghezza dei periodi di tempo di impiego effettivo dell'impianto. L'apprendimento della tecnica di uso è abbastanza agevole, grazie all'impiego di un linguaggio assai semplificato. Il sistema è inoltre estremamente ricco di risorse, e — con un po' di esperienza — molti utenti possono sviluppare il proprio programma di applicazioni, mentre — nel contempo — dispongono anche del libero accesso ad una vasta organizzazione libraria attraverso apposite biblioteche messe a disposizione della maggior parte delle ditte che forniscono il servizio «Time-Sharing».

## IL «TIME-SHARING» NELL'INGEGNERIA

I tecnici furono i pionieri nell'impiego del sistema «Time-Sharing» che venne offerto per la prima volta su base commerciale nel 1965 dalla General Electric. Questo sistema viene oggi applicato a tutti i campi tecnici, ed è diventato uno strumento indispensabile in numerose attività industriali.

I tecnici organizzatori nelle fabbriche di materiale elettrico ed elettronico fanno uso di questo sistema per semplificare lo studio, e per analizzare le cosiddette torri di trasmissione. Inoltre, le eventuali alternative, e le modifiche dovute a particolari esigenze di struttura dei clienti, possono essere rapidamente valutate con una perdita di tempo pari ad una frazione di quello precedentemente necessario impiegando altri mezzi meno efficienti.

Nel campo dell'ingegneria meccanica, si ricorre al «Time-Sharing» per studiare il funzionamento dei sistemi di sospensione dei veicoli.

I tecnici che si occupano degli impianti per la distribuzione dell'energia elettrica usano il «Time-Sharing» per stabilire gli effetti degli inconvenienti delle linee tri-fasi e delle linee bipolari con un polo a massa, in vari punti facenti parte di una determinata rete di distribuzione. La valutazione economica di tutte le alternative permette loro di predisporre le necessarie apparecchiature di controllo nelle posizioni più indicate, allo scopo di rendere minime le conseguenze di eventuali inconvenienti, nel caso che essi si verifichino.

Per quanto riguarda il campo specifico dell'elettronica, il «Time-Sharing» ha svolto un ruolo assi importante per numerosi anni. E' stato usato per analizzare circuiti molto semplici, per progettare filtri e trasformatori, per simulare le caratteristiche di funzionamento di intere reti complesse, ed anche per ottimizzare la distribuzione dei componenti, e per produrre strutture assai complesse ed elaborate.

## ESEMPI TIPICI DI APPLICAZIONE NEL CAMPO DELL'ELETTRONICA

L'esempio classico di impiego del «Time-Sharing» nel campo dell'elettronica è l'analisi dei circuiti, o per meglio dire del loro comportamento in funzione delle variabili. I programmi come quello definito con la sigla ECAP («Electronic Circuit Analysis Program») hanno ricevuto grande attenzione ed unanime consenso, e sono stati usati dai progettisti dei circuiti per diversi anni.

Questo particolare programma permette di impostare il circuito nel computer descrivendone la topologia ed il valore dei componenti (naturalmente codificato), in termini semplici e facilmente comprensibili. Ciò fatto, il sistema ECAP esegue automaticamente tutte le necessarie analisi dello stesso circuito.

Ad esempio, supponiamo che si desideri stabilire il responso alla frequenza di un amplificatore costituito da un unico stadio a transistore, come quello illustrato

```
N  DELTA, D(WAVELENGTHS), ALPHA?4,10.,25,90

 THETA    MAG.  0   0.1  0.2  0.3  0.4  0.5  0.6  0.7  0.8  0.9  1.0
                 I....I....I....I....I....I....I....I....I....I....I
  0.      0.0000 *
 10.00    0.0114  *
 20.00    0.0391   *
 30.00    0.0667    *
 40.00    0.0767     *
 50.00    0.0623    *
 60.00    0.0338   *
 70.00    0.0101  *
 80.00    0.0009 *
 90.00    0.      *
100.00    0.0011 *
110.00    0.0178  *
120.00    0.0817     *
130.00    0.2161          *
140.00    0.4125               *
150.00    0.6317                    *
160.00    0.8251                         *
170.00    0.9548                              *
180.00    1.0000                               *
190.00    0.9548                              *
200.00    0.8251                         *
210.00    0.6317                    *
220.00    0.4125               *
230.00    0.2161          *
240.00    0.0817     *
250.00    0.0178  *
260.00    0.0011 *
270.00    0.      *
280.00    0.0009 *
290.00    0.0101  *
300.00    0.0338   *
310.00    0.0623    *
320.00    0.0767     *
330.00    0.0667    *
340.00    0.0391   *
350.00    0.0114  *
360.00    0.0000 *
```

*Fig. 5 - Parte dei risultati di «colloquio» con un terminale «Array». ottenuto agli effetti dell'elaborazione di un sistema di antenna.*

alla **figura 2-A,** usufruendo della tecnica «Time-Sharing», e del programma ECAP.

In primo luogo, è necessario mettersi in contatto col computer attraverso la composizione di un normale numero telefonico (si osservi l'apposito selettore nella foto di figura 1, sul pannello di comando), tramite la stazione terminale a macchina da scrivere disponibile in ufficio. Successivamente, si forniscono al computer tutte le descrizioni relative alla topologia del circuito, nonché i valori dei componenti, ed il tipo di analisi che si desidera venga eseguito. Il procedimento viene poi svolto in pochi minuti.

La **figura 2-B** illustra un elenco delle informazioni che descrivono questo amplificatore a stadio singolo.

In corrispondenza della linea 1040 della descrizione è stata richiesta un'analisi a corrente alternata. Nella linea 1170, risulta evidente che la resistenza di carico ha un valore di 100 kΩ, e che si trova nella diramazione 12 (B12) che si trova a sua volta tra il nodo 5 e la massa [N (5,0)]. Lungo la linea 1230 si richiede invece una rappresentazione grafica delle relazioni che intercorrono tra la tensione e la fase in corrispondenza del nodo 5.

La **figura 2-C** illustra ancora l'analisi risultante, che viene ottenuta attraverso il programma ECAP. Sulla scorta di questi risultati, è facilmente possibile arrecare al circuito le modifiche necessarie, e ripetere poi l'analisi nel volgere di pochi minuti.

In tal modo, è dunque possibile valutare le alternative e stabilire le caratteristiche ottimali del circuito, senza necessità di reperire particolari componenti, di eseguire controlli e misure mediante apparecchiature complesse non sempre disponibili, o di aspettare giorni o addirittura settimane, prima di poter disporre dei risultati.

Un vantaggio di notevole importanza, derivante dall'impiego del computer basato sul programma «Time-Sharing», per la progettazione di circuiti e per la relativa analisi, consiste nell'informazione statistica che questi programmi possono fornire in merito al comportamento del circuito sotto esame. Questi dati implicherebbero una eccessiva perdita di tempo e di lavoro, se dovessero essere ottenuti manualmente, vale a dire con sistemi di tipo convenzionale.

La **figura 3** rappresenta il risultato ottenuto con un programma di analisi di un circuito, che indica in quale misura la tensione del segnale presente in un determinato punto è sensibile ad una variazione dell'1% del valore dei vari componenti. Definita spesso come analisi di sensibilità, essa mette in evidenza quali componenti esercitano la maggiore influenza agli effetti delle prestazioni del circuito, per cui è possibile — ad esempio — regolare le tolleranze in conformità.

## SISTEMI DIGITALI

Un altro caso di grande importanza nel campo della elettronica del sistema «Time-Sharing» è la presentazione di circuiti digitali. Per fare un esempio relativamente semplice, supponiamo che si desideri controllare il funzionamento di un «ripple» a 4-bit attraverso il contatore del tipo illustrato in **A** alla **figura 4.** A tale scopo, è possibile usare uno dei numerosi programmi «Time-Sharing» disponibili per la simulazione di un impianto digitale.

Ricorrendo al programma **«Logic»** della General Electric, sarebbe necessario in primo luogo descrivere i componenti del contatore, e la relativa disposizione schematica. La **figura 4-B** illustra la natura delle informazioni contenute in tale descrizione. La sezione **C** della stessa figura rappresenta invece il diagramma di temporizzazione che verrebbe prodotto in corrispondenza del terminale disponibile in ufficio. Nell'eventualità che i risultati così ottenuti non fossero soddisfacenti, è rapidamente possibile apportare le necessarie modifiche, ed ottenere in tal modo risultati supplementari in pochi minuti.

Sebbene in questo esempio siano stati usati soltanto pochi moduli, il programma può funzionare con una rete contenente fino a cinquecento moduli, consistenti in «gate» di tipo logico, «flip-flop», contatori, registri, ecc.

## STUDIO DI UN'ANTENNA

Una caratteristica di non minore importanza del servizio «Time-Sharing» è il modo «colloquiale» nel

quale esso funziona. Ciò significa che sia l'operatore che il computer «parlano» tra loro per risolvere il problema che viene impostato.

Ad esempio, supponiamo che sia necessario progettare uno speciale sistema lineare di antenne, e che si desideri rappresentarne graficamente il diagramma polare.

La **figura 5** illustra parte dei risultati del colloquio con un programma chiamato «Array», diramato dal terminale di cui si dispone in ufficio. Il programma richiedeva i dati relativi al numero degli elementi da cui il sistema doveva essere costituito, (N), l'incremento dell'angolo polare per il diagramma (delta), il numero delle unità di lunghezza d'onda che separavano ciascun elemento del sistema (D), e lo sfasamento progressivo tra gli elementi che facevano parte dell'intero sistema (alfa).

Le risposte a questi quesiti dovevano essere impostate nel computer sotto forma di simboli convenzionali, per ottenere alla fine il diagramma richiesto.

La conversazione in lingua inglese a due vie svolta tra l'operatore ed il computer, rende estremamente semplice l'apprendimento della tecnica di impiego del sistema, come pure la relativa applicazione pratica. Inoltre, nell'eventualità che vengano commessi degli errori, il computer provvede di solito automaticamente a notificare il fatto all'operatore, in modo che egli abbia la possibilità di intervenire tempestivamente con la correzione opportuna.

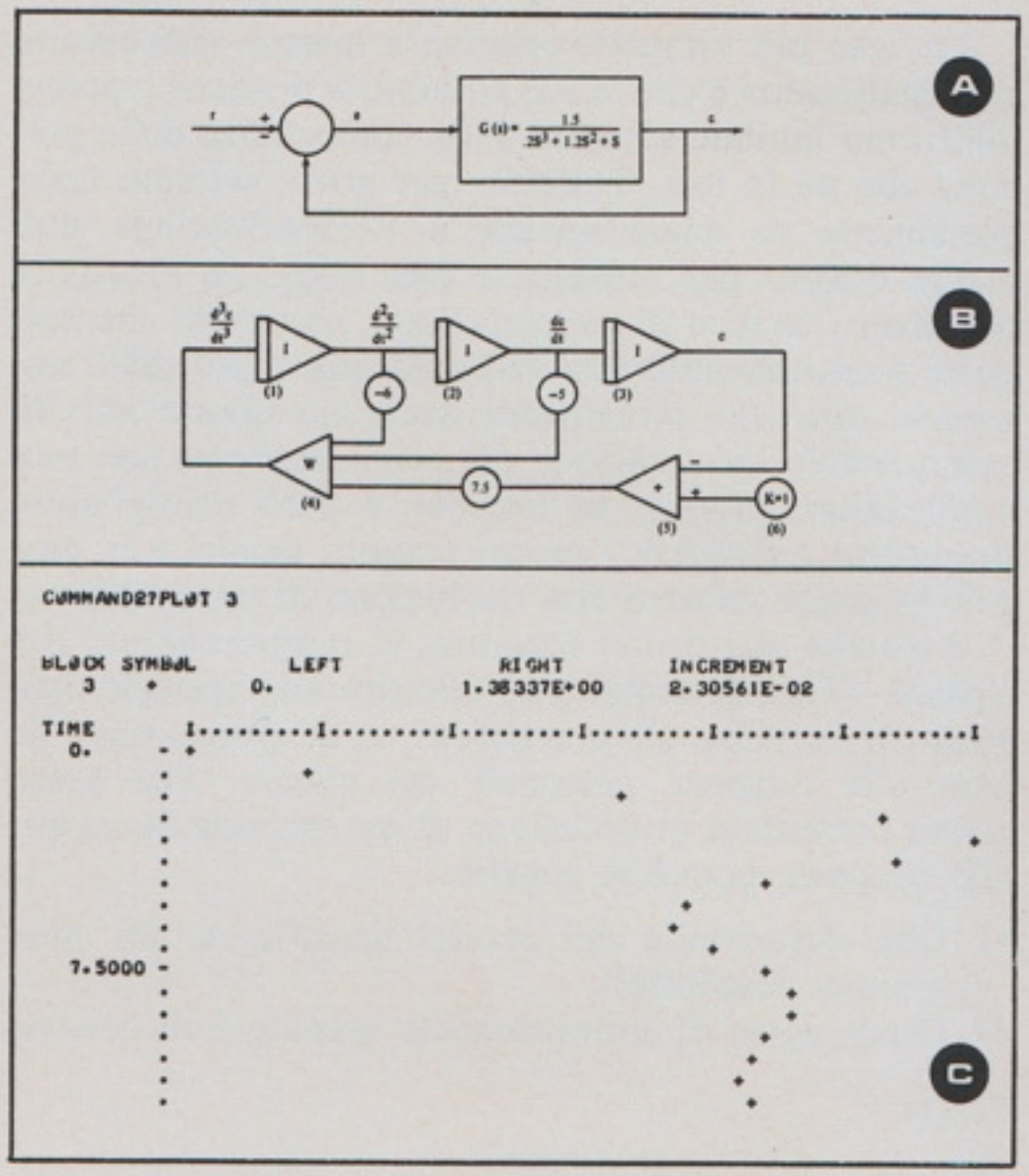



*Fig. 6 - In A è illustrato lo schema a blocchi di un circuito di reazione, nei confronti del quale si desidera determinare il responso alla frequenza. B rappresenta un tipico schema a blocchi analogico, che descrive l'impianto, mentre C illustra la rappresentazione grafica, vale a dire il responso, ottenibile attraverso il sistema «Dysim».*

## LA DINAMICA DELL'IMPIANTO

La maggior parte dei progetti finisce presto o tardi con l'implicare la necessità di compiere uno studio ed un'analisi accurata del comportamento dinamico dell'apparecchiatura. Una soluzione abbastanza comune a questo problema è stata ottenuta con l'impiego di un calcolatore analogico, che permette di modellare e di analizzare la dinamica dell'impianto a seconda delle esigenze. Tuttavia, esistono numerosi programmi «Time-Sharing» che simulano il funzionamento del calcolatore analogico, e che permettono all'operatore di studiare le prestazioni dinamiche.

Ad esempio, supponiamo che si desideri determinare il responso controllato del circuito di reazione illustrato alla **figura 6-A**. La **figura 6-B** illustra invece un tipico schema a blocchi della categoria analogica, che descrive questo particolare circuito.

Se si usasse un calcolatore analogico per ottenere la soluzione, sarebbe necessario allestire una base di riferimento che descriva questo schema a blocchi. Usando invece il programma «Dysin», non è necessario fare altro che descrivere lo schema a blocchi al computer, in modo assai più semplice.

La **figura 6-C** rappresenta infine graficamente il responso controllato che si ottiene dalla stazione terminale in risposta al comando «Plot-3». Per lo svolgimento dell'intero procedimento sono stati necessari soltanto pochi minuti, e sarebbe stato assai facile eseguire alcune modifiche in opera sullo schema a blocchi, nell'eventualità che il responso non fosse risultato soddisfacente.

Gli esempi fatti possono soltanto cominciare a dimostrare la versatilità del sistema «Time-Sharing», e la sua importanza in ogni campo dell'ingegneria. Essi però illustrano anche per quale motivo molti ingegneri, tecnici ed operatori, appartenenti alle più svariate categorie, giudicano il «Time-Sharing» uno strumento indispensabile per ottenere soluzioni creative a qualsiasi problema, sia esso semplice o complesso, mano a mano che deve essere affrontato.

Anche le ditte che dispongono nella loro stessa sede di complesse apparecchiature elettroniche per l'elaborazione di dati si servono del sistema «Time-Sharing», in quanto esso è accessibile a chi ne ha bisogno per risolvere un eventuale problema, nello stesso istante in cui si presenta la necessità di trovare la soluzione più opportuna.

Inoltre, molti utenti rilevano la notevole utilità delle biblioteche disponibili per i programmi di applicazione, come quelli che abbiamo testé descritto, che li aiutano ad ottenere un risultato pratico ed efficace dal «Time-Sharing» senza dover prima necessariamente acquisire l'esperienza di un tipico programmatore per computer.

La cosa più eccitante relativa a questo «calcolatore personalizzato» è che le sue possibilità pratiche e potenziali sono limitate soltanto dalla competenza della persona che ne fa uso. Tuttavia, per poter valutare completamente in quale misura il «Time-Sharing» può essere d'aiuto per introdurre una maggiore creatività nel lavoro tecnico di progettazione, non resta che eseguire personalmente una visita ad una o più delle numerose ditte che attualmente svolgono questa attività commerciale. In occasione del primo incontro con una applicazione pratica del sistema, è però consigliabile prepararsi a rivedere i propri compiti tecnici e le proprie esigenze relative alla risoluzione di un problema.

A partire dal primo incontro, il rappresentante del sistema «Time-Sharing» può allestire una speciale proposta di servizio, di prestazioni, e di programmi, in base alle esigenze personali del cliente. Per poter essere presentata in occasione di un secondo incontro, tale proposta potrebbe coprire:

1) Una descrizione dei servizi specifici e dei programmi disponibili.
2) Quale corso di addestramento iniziale e successivo può essere allestito dal venditore, ed a quale costo.
3) Quale ausilio di personale, il fornitore può mettere a disposizione per assicurare l'uso efficace del servizio.
4) Una chiara definizione della tariffa mensile.
5) Alcuni esempi di documentazione che descrivono i vari servizi ed i relativi programmi.
6) Tipi di accordi contrattuali, se del caso, che è necessario sottoscrivere.
7) Una completa dimostrazione dei programmi appropriati, e delle relative possibilità.

Dopo aver rivisto ed esaminato le diverse proposte, dovrebbe essere chiaro quale è il miglior fornitore in grado di mettere a disposizione il servizio più accurato in base alle esigenze.

Prima che il Lettore se ne renda conto, sarà già in pieno lavoro creativo, e dovrà affrontare naturalmente problemi che impongono una logica soluzione, con l'aiuto del suo calcolatore «Time-Sharing» personale. Entro breve tempo, sarà perciò in grado di tracciare il suo speciale programma di applicazione.


**MANOPOLE MICROMETRICHE**

# ••• MULTIGIRI •••

**PER POTENZIOMETRI DI PRECISIONE**

**Permettono la lettura diretta della variazione della resistenza del potenziometro multigiro fino a 1/100 di giro. I modelli principali di manopole sono quattro:**
**MB, MC, MD ed ME.**
**Tutte hanno la doppia graduazione calibrata; quella interna, collegata direttamente al perno del potenziometro, indica il preciso angolo di rotazione entro un giro, mentre la graduazione esterna indica il numero dei giri.**

■ **Sono disponibili manopole con 3 - 5 - 10 - 15 - 20 giri completi.**

■ **I diametri standard delle manopole sono: 22 - 25 - 31 - 46 - 55 - 100 mm.**

■ **Adatte per perni da: 3 - 3,175 - 4 - 6 - 6,35 mm di ∅.**
**Le manopole sono dotate di levetta di arresto che blocca la rotazione nella posizione desiderata.**

"Sakae"

**Distribuiti dalla G.B.C. Italiana s.a.s. - V.le Matteotti, 66 - 20092 Cinisello B.**

# L'INTENSIFICATORE DI LUMINANZA E LA TELEVISIONE

## NELLA DIAGNOSI RADIOLOGICA

a cura dell'Ing. CERI

L'intensificatore di luminanza è un apparecchio che con mezzi elettronici consente di aumentare la luminosità dello schermo radiologico e di ridurre contemporaneamente la dose di radiazioni somministrata al paziente. Il suo avvento ha portato ad una autentica rivoluzione dei metodi di indagine nel campo della radiologia.

Detti metodi nella radiologia tradizionale, sono essenzialmente due: la radioscopia e la radiografia. Essi si integrano vicendevolmente perché ciascun metodo presenta vantaggi ed inconvenienti che corrispondono in linea di massima rispettivamente agli inconvenienti e vantaggi dell'altro.

La radioscopia dà la visione diretta dei processi funzionali e degli organi in movimento, così sembrerebbe che la radiografia debba essere relegata al ruolo che dovrebbe esserle proprio: cioè la registrazione e archiviazione della morfologia degli organi e dei movimenti.

Ma la radioscopia presenta due svantaggi fondamentali:

a) la scarsa luminosità dello schermo per cui non tutti i dettagli possono essere apprezzati;
b) la dose di radiazione elevata al paziente e all'operatore per cui gli esami devono essere forzatamente di breve durata.

La radioscopia è pertanto utilizzata come metodo di orientamento mentre la massima attenzione dei tecnici e dei costruttori è rivolta alla radiografia, cercando di perfezionare al massimo i risultati.

Le sempre migliori qualità risolutive e di sensibilità degli schermi di rinforzo e delle emulsioni fotografiche hanno portato il metodo ad un elevato grado di perfezione.

Purtuttavia anche il metodo radiografico ha i suoi limiti: non è sempre possibile elevare il numero delle riprese radiografiche per documentare efficacemente un processo di un organo; l'esame dei fenomeni di movimento risulta spesso discontinuo ed incompleto.

Questo è il motivo per cui con i nuovi procedimenti si è cercato di riqualificare la radioscopia conferendo ad essa compiti informativi essenziali, anche se non sempre sufficienti alla diagnosi. La radiografia rimane il metodo ottimale per lo studio della morfologia degli organi e per le strutture fini senza movimento come, per esempio, lo scheletro.

L'intensificatore di luminanza presenta il grande vantaggio che con esso la percezione dell'immagine avviene nella visione diurna, mentre la percezione della immagine radioscopica tradizionale avviene nella visione crepuscolare o notturna.

E' noto che l'occhio umano nella visione diurna lavora nelle migliori condizioni di percettibilità del dettaglio; nella visione notturna pur possedendo elevata sensibilità, specie nella gamma delle luci verdi, presenta basso potere risolutivo. Non vengono quindi percepiti tutti i dettagli dell'immagine radioscopica. Inoltre, la sensibilità dipende dai tempi di adattamento all'oscurità.

L'impiego dell'intensificatore di luminanza consente anche di ridurre la dose di radiazione ricevuta dal paziente e quindi permette di ottenere indagini radioscopiche più prolungate.

Questo intensificatore ha la seguente struttura (fi-

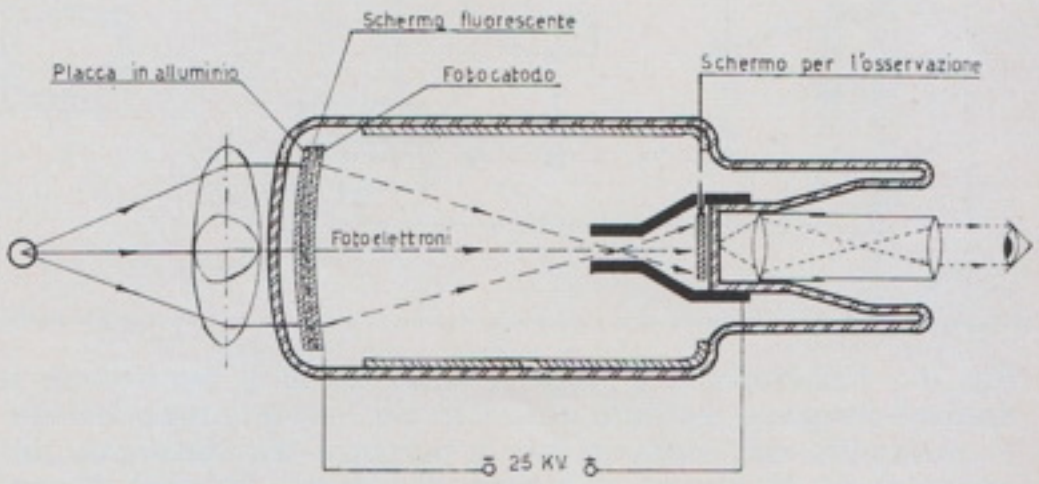



*Fig. 1 - Schema di principio di un intensificatore di luminanza.*

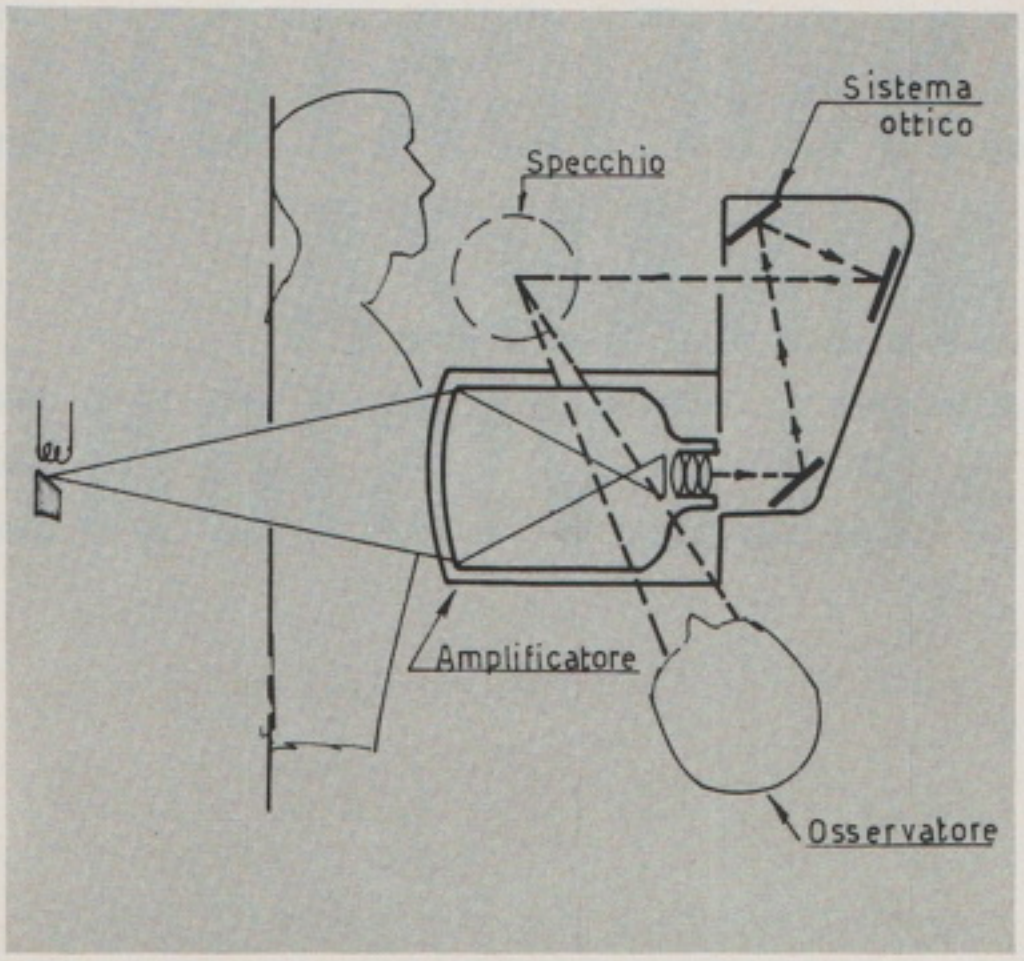



*Fig. 2 - Sistema di osservazione, mediante specchio, dell'immagine dello schermo anodico dell'intensificatore.*

*Fig. 3 - Registratore a nastro particolarmente progettato per la applicazione nella diagnosi radiologica.*

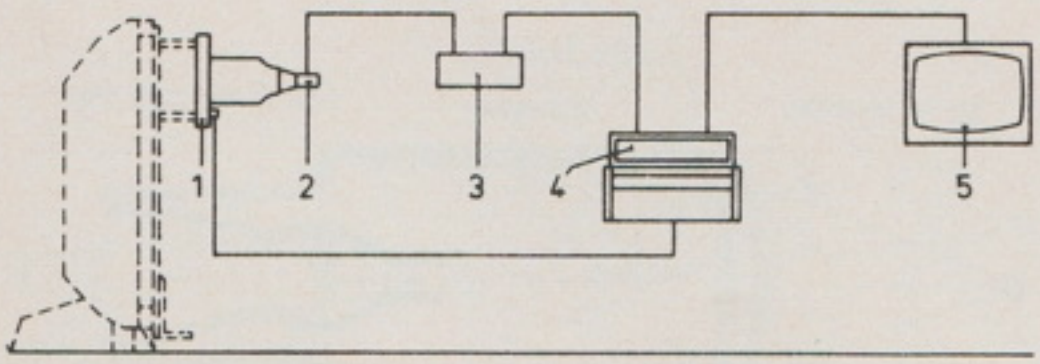



*Fig. 4 - Installazione a raggi X nella quale il registratore a nastro è integrato, essendo utilizzato per una sola installazione. 1) seriografo con pulsante per la partenza telecomandata del registratore - 2) camera di ripresa televisiva - 3) unità di controllo televisivo - 4) registratore a nastro - 5) monitor.*

gura 1): in un involucro cilindrico di vetro, nel cui interno è stato fatto il vuoto, si trova ad una estremità uno schermo fluorescente che presenta una leggera curvatura sferica. La parte interna dello schermo è ricoperta di una sostanza che emette elettroni quando è colpita dalla luce (fotocatodo). Il fascio di raggi X, emesso dal tubo radiogeno, dopo aver attraversato il paziente, colpisce lo schermo fluorescente e, a mezzo del fotocatodo, viene trasformato in un fascio di fotoelettroni con le stesse informazioni del fascio di raggi X.

I fotoelettroni vengono accelerati da un campo elettrico e poi focalizzati a mezzo di un campo magnetico su di uno schermo fluorescente a granuli molto piccoli. Lo schermo è in grado di trasformare i fotoelettroni in un'immagine luminosa che presenta una maggiore luminosità rispetto alla schermo fluorescente all'ingresso dell'intensificatore. Attualmente vengono costruiti intensificatori con guadagno di luminosità fino a 6000 volte.

L'immagine che si forma nello schermo d'uscita può essere osservata a mezzo di un sistema ottico e di uno specchio (fig. 2), oppure può essere inviata ad una telecamera che fa parte di una catena televisiva e osservata su di un monitor. Da questa può anche essere immagazzinata su di un registratore a nastro per la visione in un momento successivo. Altri sistemi di utilizzazione dell'immagine dello schermo d'uscita dell'intensificatore sono la roentgencinematografia e la ripresa fotografica con apposite camere.

L'osservazione dell'immagine sul cinescopio televisivo, in un locale illuminato, costituisce una soluzione nuova per l'indagine radiologica, per la migliore qualità dell'immagine rispetto alla radioscopia tradizionale e per la possibilità d'esame senza tutti gli elementi negativi dipendenti dall'osservazione in un locale buio. Il radiologo non è più costretto ad un adattamento visivo preliminare, può esaminare il paziente a distanza (facilitato dai sistemi ormai diffusi di telecomando) in condizioni confortevoli e di protezione completa, avendo a disposizione un mezzo adatto all'osservazione collegiale e all'insegnamento. Il paziente ha un maggior senso di sicurezza e di fiducia, ed è soggetto ad una dose inferiore di radiazioni.

Se poi il confronto viene fatto fra radioscopia televisiva e radiografia, occorre puntualizzare che non sempre il maggior dettaglio della radiografia porta a preferire questo metodo. A favore della radioscopia televisiva stanno i movimenti, le differenti inquadrature, i diversi angoli di visione che servono quali diverse fonti di conoscenza.

L'osservazione dell'immagine è agevolata dalla possibilità offerta dalla tecnica televisiva di regolare il contrasto, per ottenere la migliore percezione delle immagini.

Può essere utile a questo punto una chiarificazione sul funzionamento del registratore a nastro (fig. 3). Esso deve essere il più semplice possibile, nonostante il fatto che debbono essere compiute diverse funzioni e regolazioni.

Il fattore determinante nella sua applicazione nella diagnosi radiologica è che il registratore a nastro non influenzi il lavoro del radiologo né richieda troppo tempo.

La più frequente manipolazione che deve essere compiuta durante la radioscopia è la partenza e l'arresto del registratore. Questa deve essere effettuata nel modo più semplice possibile, ponendo come condizione che il tempo che trascorre fra l'inserzione del registratore e il momento in cui la prima immagine entra nel nastro sia minimo. A questo scopo un interruttore telecomandato è incorporato nel pannello di controllo dell'intensificatore di luminanza. La registrazione comincia un secondo dopo l'inserzione.

Le altre manipolazioni (avvolgere, riavvolgere, riprodurre) devono invece essere effettuate sul registratore. E' però prevista, per applicazioni nelle quali non solo la registrazione, ma anche la riproduzione deve essere comandata dal punto di esame (per esempio durante il posizionamento di un catetere in angiocardiografia), la possibilità di effettuare tutte le operazioni a distanza per mezzo di una speciale consolle sulla quale tutti i comandi sono riuniti.

L'affidabilità del registratore è particolarmente importante nella diagnosi radiologica.

Uno dei più apprezzati vantaggi è quello di effettuare la radioscopia solo una volta, dopo di ciò la registrazione è a disposizione per lo studio ripetuto senza la necessità di esporre nuovamente il paziente alle radiazioni.

Il registratore deve offrire la certezza che tutte le fasi dell'esame fluoroscopico sono state ottimamente registrate e sono a disposizione per ripetute riproduzioni.

Per questa ragione il registratore per impieghi medicali deve rispondere alle più elevate prescrizioni sia dal punto di vista meccanico sia da quello elettronico.

Speciale attenzione è stata rivolta agli elementi critici, ad esempio alla stabilità meccanica della testa video rotante e alla scelta dei materiali usati, in particolare con riguardo al basso consumo delle parti rotanti. La testa magnetica di registrazione e riproduzione è fatta di ferrite di elevata qualità, resistente all'uso.

Il registratore ha un coperchio parzialmente trasparente che protegge il nastro contro la polvere durante il funzionamento.

Elettronicamente, la sicurezza di funzionamento è ottenuta con la compensazione di temperatura dei circuiti più critici, la stabilità è garantita anche durante lunghi periodi di registrazione.

Speciali servo-controlli assicurano una velocità costante del nastro e la stabilità della tensione durante la registrazione e la riproduzione. La messa a terra dei circuiti elettronici è elettricamente separata dagli altri punti di messa a terra dell'installazione a raggi X; la influenza dei segnali di interferenza, sempre presenti, è perciò nulla.

Per quanto riguarda l'integrazione del registratore nell'impianto radiologico, si presentano 3 soluzioni. Esso può semplicemente servire una sola installazione a raggi X (fig. 4). Il registratore è legato all'installazione

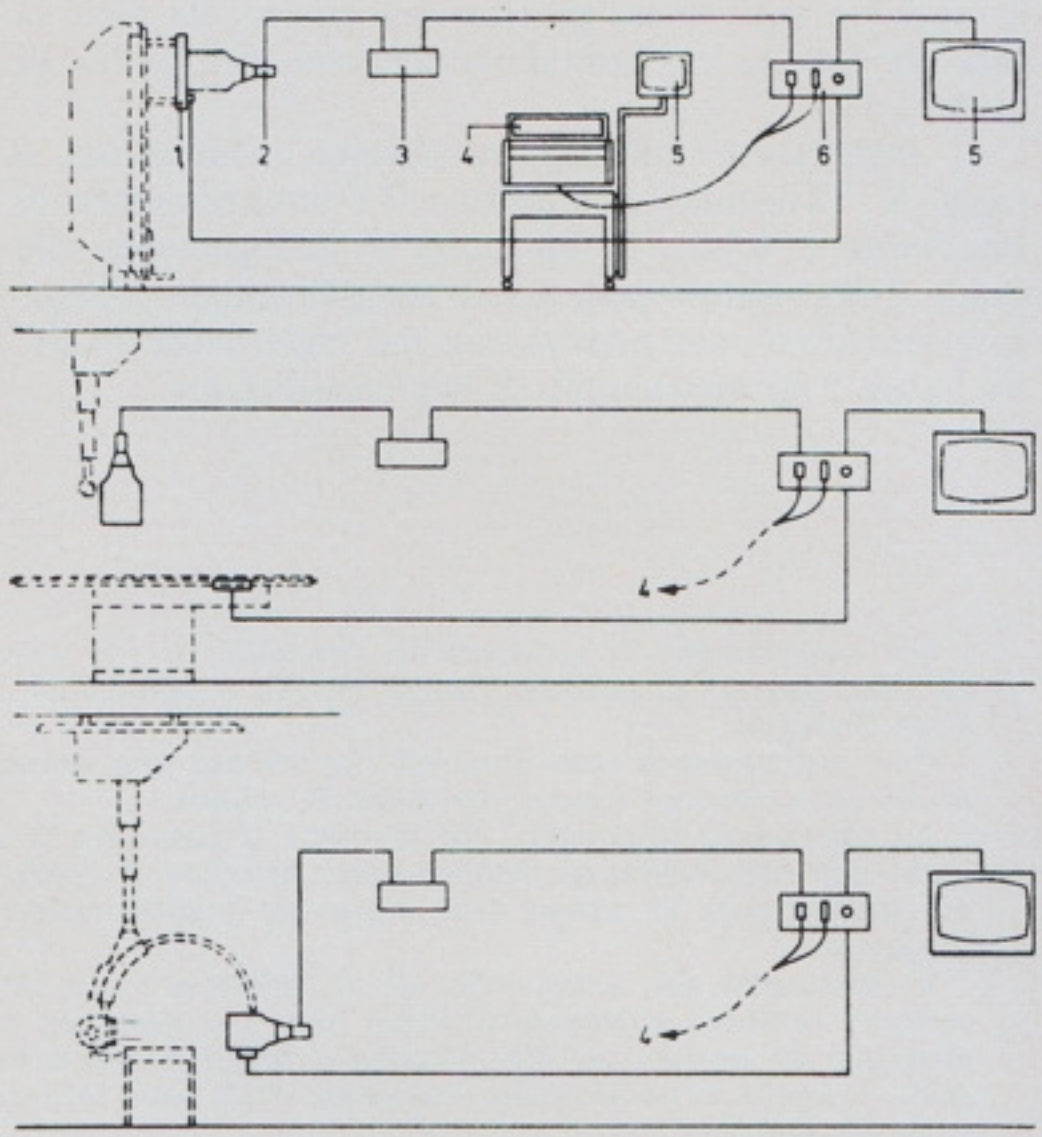



*Fig. 5 - Per mezzo di un registratore trasportabile ed un collegamento integrato nell'installazione a raggi X il registratore può servire diverse installazioni televisive.*

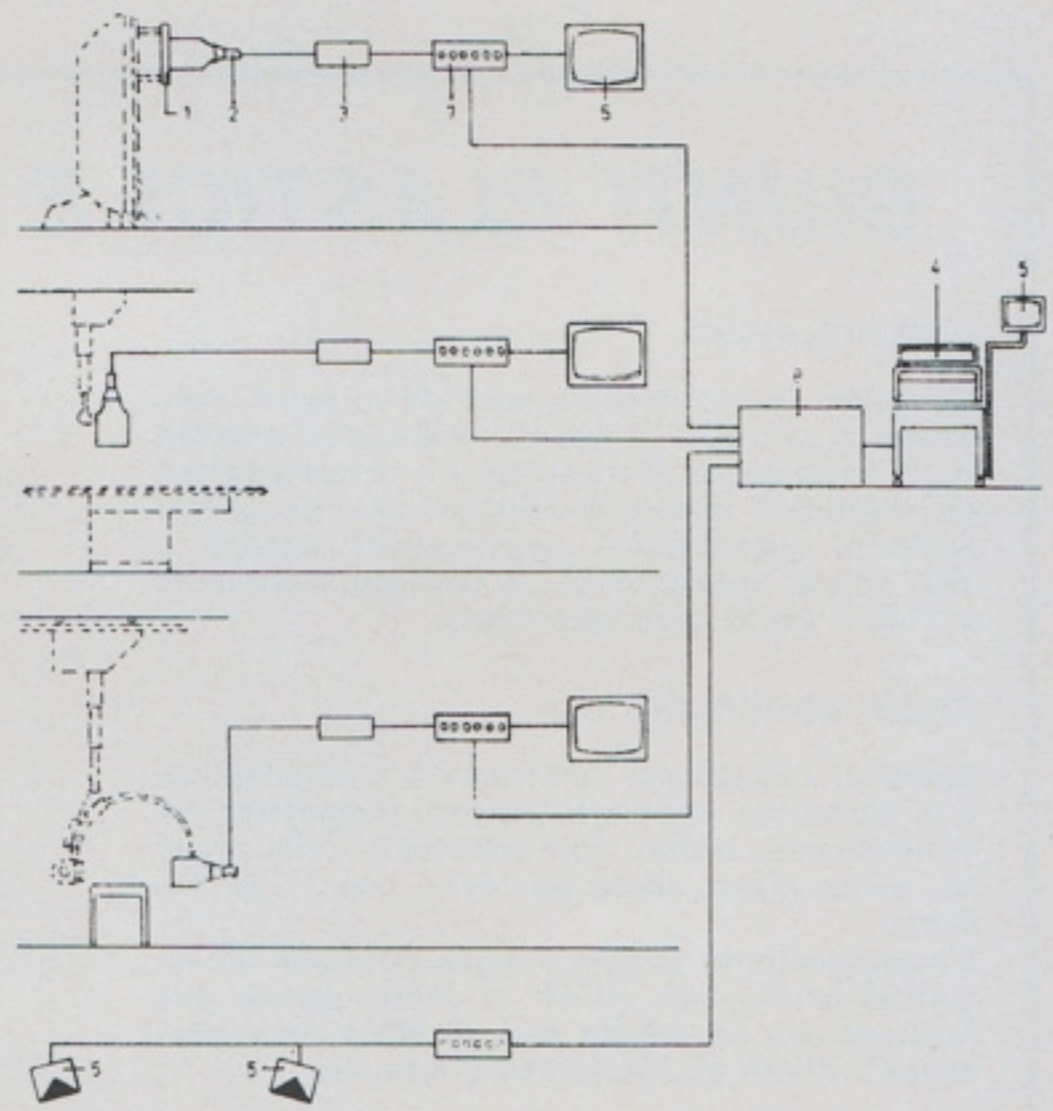


*Fig. 6 - Registratore centralizzato per servire diverse installazioni televisive. 1) seriografo con pulsante per la partenza telecomandata del registratore - 2) camera di ripresa televisiva - 3) unità di controllo televisivo - 4) registratore a nastro - 5) monitor - 6) unità di collegamento al registratore - 7) pannello di telecomando - 8) unità di distribuzione televisiva.*

a raggi X e può essere piazzato sia dentro, sia fuori la sala di esame, e l'inserzione avviene dal punto di esame.

Il registratore può servire diverse installazioni a raggi X. Ciascuna installazione TV-intensificatore di luminanza è dotata di una unità di collegamento alla quale il registratore può essere semplicemente collegato inserendo il cavo proveniente dal registratore stesso. La figura 5 dà un esempio di tale installazione.

Un'altra possibilità è quella di porre il registratore in una posizione centralizzata fissa (fig. 6). Le diverse sale di esame sono collegate al registratore per mezzo di una unità di distribuzione. Un pannello di comando a distanza che incorpora tutti i comandi è installato in ciascuna sala di esame. Naturalmente un sistema di segnalazione è necessario per indicare in ciascuna sala se il registratore è in uso o meno.

### MINI CONDENSATORI PER CONDIZIONI D'IMPIEGO GRAVOSE

*Un assortimento di condensatori discoidali a filo attraversante, che uniscono caratteristiche di filtrazione uniche del loro genere, dimensioni fisiche piccole e affidabilità a lungo termine in condizioni gravose, è stato costruito in Gran Bretagna.*

*Una costruzione a strati multipli che utilizza una ceramica ferro-elettrica ad alto «K» permette di realizzare una capacità estremamente elevata per unità di volume.*

*La costruzione discoidale, che permette il passaggio di una corrente radiale negli elettrodi del condensatore, comporta una autoinduttanza notevolmente inferiore a quella che esiste inerentemente in un condensatore di struttura più tradizionale. Si ottiene così anche un miglioramento nelle caratteristiche di frequenza/attenuazione del condensatore.*

*Il montaggio del componente di un telaio a massa fornisce un collegamento isolato rispetto a basse correnti o corrente continua attraverso il telaio, con una adeguata capacità rispetto alla terra. Ciò contribuisce ad impedire il passaggio di energia ad alta frequenza lungo il filo attraversante. Il componente è montato in un foro con giuoco 2BA. Il corpo è un profilato esagonale 4BA, con finitura in oro; il filo attraversante è fatto in rame stagnato della scala 20 S.W.G.*

*Caratteristiche: tensione di prova 250 volt a corrente continua, tensione di lavoro 100 volt a corrente continua, intervallo di temperatura operativa da −55 gradi a +125 gradi C, capacità C 10.000 pF ± 20 per cento oppure +80 per cento o −10 per cento.*

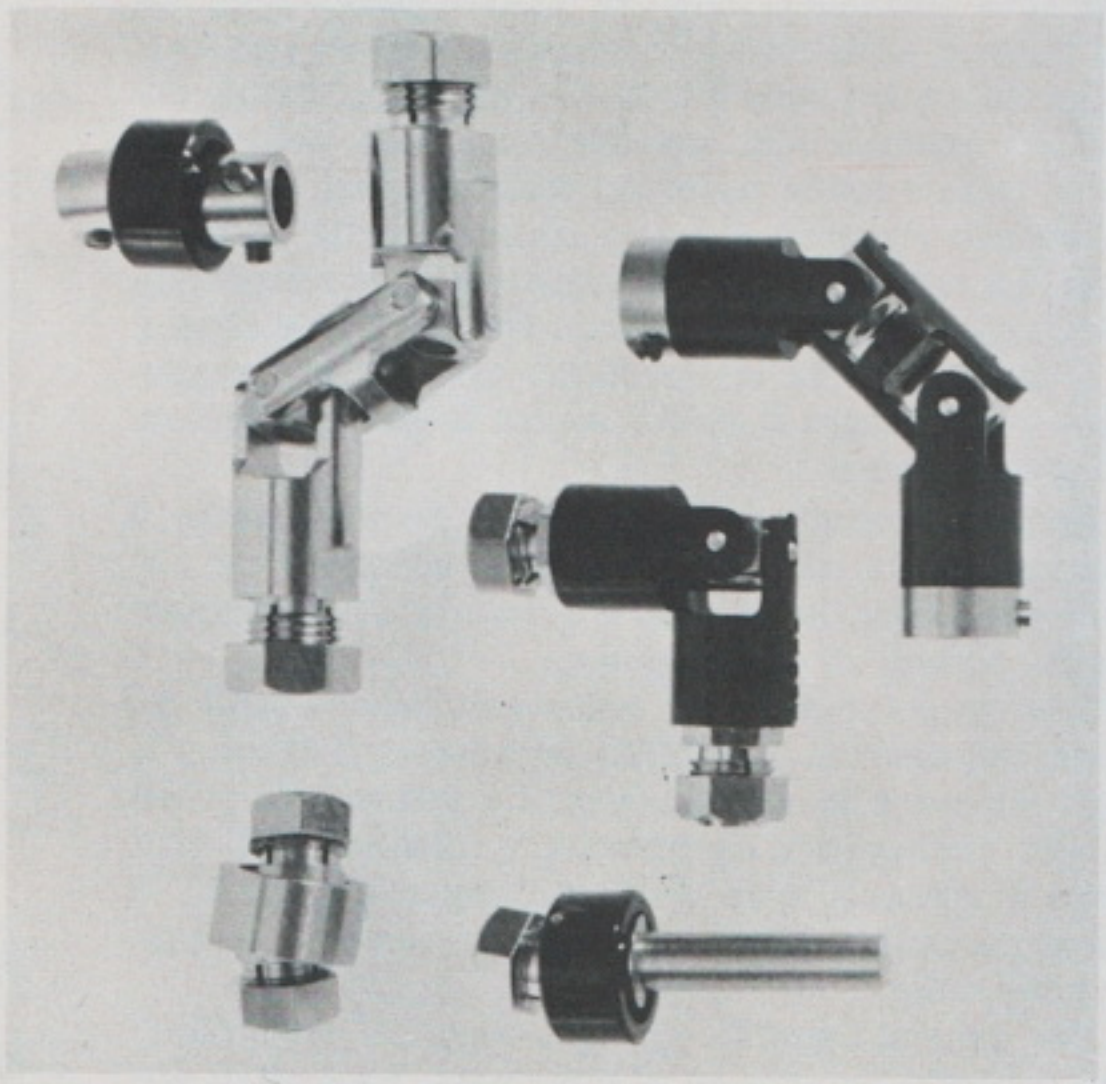

# GIUNTI ELASTICI E GIUNTI ARTICOLATI

**GIUNTI ELASTICI**

**Composti da una bussola centrale in nylon, resistente al calore, e da due giunti metallici angolati di 7°. Permettono di raccordare e di compensare gli inevitabili difetti di allineamento tra potenziometri, commutatori, condensatori variabili o altri organi, consentendo un perfetto isolamento a 7000 V tra le parti raccordate.**

**GIUNTI ARTICOLATI**

**Semplici e doppi per compensare il parallelismo e la deviazione angolare. Leggeri, amagnetici, autolubrificanti, isolati, non attaccabili dalla ruggine, senza gioco, adatti per perni con ∅ da 3 a 8 mm.**
**L'accoppiamento semplice rende possibile un angolo di lavoro max. di 45°. Il giunto doppio può lavorare con un angolo max di 90° e compensa anche i difetti di allineamento laterale.**



**Distribuiti dalla G.B.C. It. s.a.s. - V.le Matteotti, 66 - 20092 Cinisello B.**

# IL MERCATO EUROPEO DELLE APPARECCHIATURE

## E DEI COMPONENTI ELETTRONICI

a cura di L. UNDITTI

Nel 1971 si sono venduti, in Italia, televisori a colori per 1,4 milioni di dollari. Secondo la rivista Electronics, che ha fatto uno studio di mercato in tutta l'Europa, tale cifra di vendita non subirà variazioni nel 1972.

Un milione virgola quattro di dollari è meno di un miliardo di lire. Se si considera che rappresenta il totale di vendite in un paese di 55 milioni di abitanti in un anno, appare chiaro che la cifra è irrisoria. Si può dedurre che l'industria italiana, nella forzata paralisi del colore, non è riuscita neppure a produrre per l'estero.

La rivista sopra citata ha pubblicato nel fascicolo di dicembre 1971 una tavola comparativa fra le nazioni europee, nella quale l'Italia non è all'ultimo posto per il semplice motivo che la Spagna è contrassegnata da uno zero. Ma fa quasi più bella figura la Spagna col suo zero di noi col nostro 1,4. Paesi piccoli come la Norvegia hanno collocato il quadruplo di TV a colori rispetto a noi. Nella Svizzera, che è grande come la Lombardia, se ne sono venduti quasi venti volte di più. Cento volte in Francia, duecentocinquanta volte in Inghilterra, trecento volte nella Germania Occidentale.

E mentre per noi le previsioni del 1972 sono stabili, perché in Italia la TV a colori è allo stato di paesaggio lunare, per tutte le altre nazioni si calcolano incrementi rilevanti.

Uno dei commenti di Electronics è questo: «Il miracolo italiano è andato in fumo con l'autunno caldo di due anni fa».

«Un passo avanti e due indietro» è invece il titolo di un paragrafo, nell'articolo, che tratta dell'industria elettronica italiana. Dice che i fabbricanti di apparecchi e i loro fornitori, fabbricanti di componenti, hanno accusato un duro colpo. Nel campo dei semiconduttori, in particolare, c'è stata una inondazione dagli USA a bassi prezzi in un mercato declinante. I nuovi mercati su cui puntavano le speranze italiane sono venuti a mancare.

Le industrie TV sono state ostacolate dal tentennamento governativo sul colore.

Ciò ha trattenuto i consumatori anche negli acquisti del bianco e nero, così il 1971 è stato un anno negativo. L'inchiesta di Electronics prevede per il 1972 una diminuzione delle vendite del bianco e nero in Italia da $ 132 milioni a $ 128 milioni ma, osserva quasi sarcasticamente, si tratterà di un miglioramento. Infatti, se l'anno prossimo andremo sotto di quattro milioni di dollari, quest'anno eravamo sotto di ventinove milioni rispetto all'anno scorso.

Quasi stazionarie sono le previsioni 1972 rispetto al 1971 degli apparecchi quali i registratori e i giradischi.

Gli impianti Hi-Fi, percentualmente, appaiono come i candidati al miglior successo di vendita. Le radio, incluse le autoradio, faranno registrare qualche incremento nello ammontare delle vendite ma, commenta Electronics, ciò sarà dovuto agli aumenti dei prezzi.

Con caratteristica stazionaria si presentano gli impianti elettronici industriali e gli strumenti di misura, mentre piccoli miglioramenti si notano nelle apparecchiature elettroniche per applicazioni in medicina.

Per i calcolatori elettronici è stato osservato che vi sono circa 3000 grossi impianti in Italia, e che la previsione era di triplicare tale quantità per il 1975. Ma il mercato non assorbe più come prima, quando l'incremento era del 25% e oltre. La situazione economica induce a tenere d'occhio i costi, il che fa raffreddare l'interesse per i grandi impianti di calcolatori. Piuttosto, nel 1972 ci si rivolgerà ai mini-computer.

Miglioramenti si verificheranno invece nelle telecomunicazioni. C'è molto da fare nel campo dei telefoni. La SIP riceve circa 600.000 domande di nuovi impianti all'anno, e pensa di fare grossi investimenti per ampliare la rete telefonica.

## MERCATO EUROPEO DEI COMPONENTI

| | BELGIO LUSSEMBURGO | | DANIMARCA | | FRANCIA | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | 1971 | 1972 | 1971 | 1972 | 1971 | 1972 |
| **COMPONENTI PASSIVI** | | | | | | |
| Antenne e minuterie per antenne | 2.0 | 2.0 | 4.0 | 4.3 | 24.0 | 31.0 |
| Condensatori fissi | 8.1 | 9.2 | 8.5 | 8.6 | 54.0 | 58.2 |
| Condensatori variabili | 1.3 | 1.4 | 0.6 | 0.7 | 3.3 | 3.5 |
| Connettori, spinotti e zoccoli | 1.3 | 1.4 | 2.0 | 2.1 | 40.6 | 43.0 |
| Cristalli e filtri a cristallo | 1.1 | 1.2 | 0.7 | 0.8 | 3.2 | 3.6 |
| Linee di ritardo | 1.2 | 1.4 | 0.8 | 1.0 | 2.7 | 3.4 |
| Dispositivi ferromagnetici in ferrite | 2.0 | 2.1 | 0.7 | 0.7 | 3.7 | 4.2 |
| Filtri e circuiti accordati (ad eccezione dei cristalli) | 0.8 | 0.9 | 0.8 | 1.0 | 4.7 | 6.2 |
| Altoparlanti (tipo OEM) | 3.4 | 3.7 | 1.6 | 1.7 | 8.7 | 9.6 |
| Potenziometri, a grafite | 2.1 | 2.2 | 2.0 | 2.1 | 8.2 | 9.0 |
| Potenziometri, a filo | 0.6 | 0.6 | 0.5 | 0.6 | 2.9 | 3.2 |
| Alimentatori (tipo OEM) | 2.9 | 3.2 | 1.6 | 1.7 | 10.5 | 11.2 |
| Circuiti stampati | 6.0 | 8.0 | 1.8 | 1.9 | 18.0 | 20.5 |
| Relè | 5.4 | 6.5 | 2.5 | 2.6 | 34.5 | 37.3 |
| Resistenze, fisse ed a filo | 5.1 | 5.2 | 2.7 | 2.9 | 26.0 | 28.5 |
| Servi-dispositivi, sincronizzatori, risolutori e solenoidi | 0.8 | 0.8 | 0.3 | 0.3 | 5.5 | 6.1 |
| Commutatori (per telecomunicazioni ed elettronica) | 3.5 | 3.9 | 1.5 | 1.6 | 9.1 | 10.0 |
| Trasformatori, impedenze e bobine (compresi giochi di deflessione per TV e trasformatori EAT) | 7.0 | 7.6 | 4.8 | 4.8 | 26.1 | 28.0 |
| **SEMICONDUTTORI DISCRETI** | | | | | | |
| Diodi per microonde, di tutti i tipi | 0.3 | 0.3 | 0.2 | 0.2 | 2.1 | 2.4 |
| Rettificatori (compresi i diodi aventi una corrente nominale maggiore di 100 mA) | 1.1 | 1.1 | 0.9 | 1.2 | 12.5 | 12.9 |
| Diodi rivelatori (aventi una corrente nominale minore di 100 mA, compresi i diodi multipli) | 1.9 | 2.0 | 0.6 | 0.7 | 6.5 | 5.3 |
| Tiristori (RCS, diodi a quattro strati, ecc) | 1.0 | 1.0 | 0.5 | 0.8 | 4.9 | 5.4 |
| Transistori di potenza | 1.7 | 1.9 | 1.0 | 1.1 | 11.0 | 12.5 |
| Transistori per segnali deboli (compresi i tipi FET e dual) | 4.5 | 4.0 | 2.6 | 2.5 | 21.2 | 20.0 |
| Diodo zener | 0.6 | 0.7 | 0.6 | 0.8 | 3.7 | 3.7 |
| **SEMICONDUTTORI, CIRCUITI INTEGRATI** | | | | | | |
| Circuiti integrati ibridi, di tutti i tipi | 0.3 | 0.4 | 0.3 | 0.5 | 5.6 | 6.2 |
| Circuiti digitali bipolari, di piccole dimensioni (con meno di 12 «gate») | 1.8 | 1.9 | 0.6 | 0.9 | 14.0 | 12.5 |
| Circuiti digitali bipolari, MSI (da 12 a 100 «gate») | 0.5 | 0.6 | 0.2 | 0.4 | 3.5 | 4.0 |
| Circuiti digitali bipolari, LSI (con più di 100 «gate») | 0.1 | 0.2 | * | 0.1 | 1.9 | 2.8 |
| Circuiti digitali MOS, di piccole dimensioni e della categoria LSI | 0.3 | 0.6 | 0.1 | 0.2 | 1.6 | 2.6 |
| Circuiti digitali HOS, LSI | 0.2 | 0.3 | 0.2 | 0.3 | 0.6 | 1.6 |
| Circuiti integrati lineari (ad eccezione degli amplificatori operazionali) | 0.7 | 0.8 | 0.5 | 0.7 | 3.4 | 3.7 |
| Amplificatori operazionali, solo di tipo monolitico | 0.3 | 0.5 | 0.3 | 0.4 | 2.3 | 2.3 |
| **SEMICONDUTTORI, DISPOSITIVI OPTO-ELETTRONICI** | 0.5 | 0.6 | 0.3 | 0.6 | 1.9 | 2.8 |
| **VALVOLE** | | | | | | |
| Tubi a raggi catodici (ad eccezione dei tipi per TV) | 0.1 | 0.1 | 0.1 | 0.1 | 2.3 | 2.8 |
| Valvole di potenza | 3.0 | 3.0 | 1.9 | 1.9 | 26.5 | 29.5 |
| Valvole riceventi | 4.0 | 3.8 | 1.8 | 1.8 | 20.0 | 18.1 |
| Cinescopi per televisione (monocromatici) | 13.2 | 12.0 | 0.8 | 0.7 | 19.5 | 17.5 |
| Cinescopi per televisione (a colori) | 9.3 | 13.8 | 3.2 | 4.3 | 32.8 | 44.0 |
| **TOTALE CONSUMO COMPONENTI** | 100.3 | 110.9 | 54.1 | 59.6 | 483.5 | 529.1 |

| ITALIA | | OLANDA | | NORVEGIA | | SPAGNA | | SVEZIA | | SVIZZERA | | INGHILTERRA | | GERMANIA RF | | TOTALE | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1971 | 1972 | 1971 | 1972 | 1971 | 1972 | 1971 | 1972 | 1971 | 1972 | 1971 | 1972 | 1971 | 1972 | 1971 | 1972 | 1971 | 1972 |
| 5.0 | 6.4 | 3.4 | 3.7 | 1.4 | 1.3 | 3.7 | 3.8 | 3.0 | 3.4 | 3.2 | 3.2 | 7.8 | 7.8 | 55.0 | 61.0 | 112.5 | 127.9 |
| 26.2 | 29.0 | 12.0 | 12.7 | 3.2 | 3.4 | 11.0 | 12.1 | 17.1 | 17.3 | 7.9 | 8.5 | 81.3 | 85.1 | 125.6 | 138.2 | 355.2 | 382.3 |
| 4.1 | 4.3 | 1.3 | 1.3 | 0.3 | 0.4 | 2.7 | 3.0 | 1.4 | 1.4 | 0.4 | 0.4 | 4.8 | 4.8 | 11.3 | 12.1 | 31.5 | 33.3 |
| 10.8 | 11.0 | 5.7 | 6.0 | 1.9 | 2.0 | 3.4 | 3.1 | 5.0 | 5.2 | 3.9 | 4.2 | 55.1 | 60.1 | 44.1 | 49.0 | 173.8 | 187.1 |
| 1.8 | 2.0 | 1.3 | 1.4 | 0.6 | 0.7 | 0.3 | 0.3 | 1.8 | 2.1 | 1.9 | 2.1 | 9.8 | 11.3 | 6.1 | 6.7 | 28.6 | 32.2 |
| 1.4 | 1.7 | 1.4 | 1.5 | 0.4 | 0.4 | 0.2 | 0.3 | 0.6 | 0.6 | 0.4 | 0.4 | 3.8 | 3.9 | 4.8 | 4.8 | 17.7 | 19.4 |
| 4.5 | 4.8 | 3.2 | 3.5 | 0.8 | 1.0 | 1.3 | 1.5 | 1.0 | 1.0 | 3.1 | 3.4 | 9.8 | 12.5 | 23.2 | 24.5 | 53.3 | 59.2 |
| 1.8 | 2.0 | 0.9 | 1.0 | 0.9 | 1.0 | 0.7 | 0.8 | 2.6 | 2.9 | 0.4 | 0.5 | 3.1 | 3.2 | 6.0 | 6.6 | 22.7 | 26.1 |
| 10.0 | 11.0 | 4.8 | 5.4 | 0.9 | 1.0 | 1.8 | 1.8 | 3.9 | 4.1 | 1.3 | 1.4 | 11.2 | 12.7 | 18.1 | 18.8 | 65.7 | 71.2 |
| 4.8 | 5.0 | 3.4 | 3.7 | 0.7 | 0.7 | 2.4 | 2.8 | 2.2 | 2.4 | 2.6 | 2.6 | 14.9 | 15.8 | 45.0 | 47.3 | 88.3 | 93.6 |
| 1.0 | 1.0 | 1.2 | 1.3 | 0.3 | 0.3 | 0.4 | 0.4 | 1.0 | 1.2 | 0.4 | 0.5 | 5.5 | 5.9 | 15.0 | 15.7 | 28.8 | 30.7 |
| 6.4 | 6.5 | 4.3 | 4.5 | 1.4 | 1.4 | 1.3 | 1.4 | 2.5 | 3.0 | 1.9 | 2.0 | 7.8 | 8.6 | 19.1 | 20.0 | 59.7 | 63.5 |
| 21.8 | 21.0 | 5.0 | 6.2 | 1.7 | 1.9 | 1.0 | 1.1 | 4.3 | 4.5 | 5.0 | 5.2 | 12.8 | 14.0 | 19.1 | 21.0 | 96.5 | 105.3 |
| 9.9 | 10.5 | 7.7 | 8.3 | 2.5 | 2.5 | 5.0 | 5.3 | 11.0 | 12.0 | 4.0 | 4.1 | 41.2 | 43.1 | 48.5 | 48.5 | 172.2 | 180.7 |
| 7.9 | 8.0 | 6.4 | 6.5 | 1.1 | 1.2 | 2.3 | 2.5 | 5.8 | 6.0 | 3.7 | 3.8 | 33.1 | 37.0 | 60.3 | 62.9 | 154.4 | 164.5 |
| 2.0 | 1.7 | 1.6 | 1.6 | 0.1 | 0.1 | 0.7 | 0.7 | 1.0 | 1.1 | 2.5 | 2.9 | 12.0 | 13.0 | 8.5 | 8.8 | 35.0 | 37.1 |
| 2.6 | 3.0 | 2.6 | 2.9 | 1.4 | 1.5 | 1.3 | 1.4 | 2.3 | 2.4 | 1.6 | 1.7 | 15.0 | 15.9 | 30.6 | 31.9 | 71.5 | 76.2 |
| 13.0 | 14.0 | 9.0 | 9.6 | 3.1 | 3.2 | 3.0 | 3.2 | 9.2 | 10.0 | 5.7 | 5.8 | 34.5 | 37.3 | 42.4 | 44.0 | 157.8 | 167.5 |
| 0.6 | 0.6 | 0.6 | 0.6 | 0.1 | 0.1 | * | * | 0.2 | 0.3 | 0.3 | 0.3 | 2.4 | 2.6 | 3.1 | 3.3 | 9.9 | 10.7 |
| 3.7 | 3.8 | 1.8 | 2.0 | 0.7 | 0.8 | 2.8 | 3.1 | 1.5 | 1.6 | 1.1 | 1.1 | 17.6 | 19.0 | 12.5 | 12.5 | 56.2 | 59.1 |
| 1.9 | 1.5 | 2.6 | 2.4 | 0.4 | 0.5 | 1.6 | 1.8 | 1.5 | 1.6 | 2.2 | 2.1 | 13.6 | 13.1 | 19.7 | 17.7 | 52.5 | 48.7 |
| 2.4 | 2.9 | 1.4 | 1.5 | 0.4 | 0.4 | 0.6 | 0.7 | 1.2 | 1.3 | 0.7 | 0.8 | 7.5 | 7.9 | 12.5 | 13.7 | 33.1 | 36.4 |
| 4.0 | 4.0 | 3.4 | 3.6 | 0.8 | 0.8 | 1.0 | 1.1 | 2.0 | 2.1 | 1.5 | 1.6 | 13.2 | 14.0 | 15.5 | 17.0 | 55.1 | 59.7 |
| 12.8 | 9.0 | 6.0 | 6.0 | 1.5 | 1.8 | 4.2 | 4.9 | 4.5 | 4.8 | 3.7 | 3.3 | 40.5 | 40.7 | 61.6 | 56.6 | 163.1 | 153.6 |
| 0.6 | 0.7 | 0.9 | 1.0 | 0.4 | 0.5 | 0.7 | 0.6 | 0.9 | 1.0 | 0.6 | 0.5 | 7.6 | 7.6 | 7.4 | 8.0 | 24.0 | 25.1 |
| 1.0 | 1.3 | 0.5 | 0.6 | 0.2 | 0.3 | * | * | 0.4 | 0.4 | 0.4 | 0.4 | 4.8 | 5.7 | 4.3 | 4.4 | 17.8 | 20.2 |
| 9.0 | 8.0 | 3.1 | 3.0 | 0.6 | 0.7 | 0.1 | 0.2 | 1.1 | 1.1 | 1.8 | 1.6 | 14.2 | 14.2 | 19.0 | 18.0 | 65.3 | 62.1 |
| 1.3 | 1.5 | 0.8 | 1.2 | 0.3 | 0.4 | * | * | 0.9 | 1.0 | 0.5 | 0.7 | 6.1 | 7.0 | 3.2 | 4.8 | 17.3 | 21.6 |
| 0.1 | 0.3 | 0.3 | 0.5 | 0.1 | 0.1 | * | * | * | 0.2 | 0.2 | 0.3 | 1.0 | 1.9 | 1.6 | 3.2 | 5.3 | 9.6 |
| 0.3 | 1.2 | 0.1 | 0.2 | 0.1 | 0.2 | * | * | 0.3 | 0.4 | 0.1 | 0.2 | 1.8 | 2.0 | 3.6 | 5.0 | 8.3 | 12.6 |
| 0.2 | 0.6 | 0.3 | 0.6 | 0.1 | 0.1 | * | * | 0.4 | 0.6 | 0.2 | 0.8 | 3.2 | 4.3 | 1.0 | 1.5 | 6.4 | 10.7 |
| 1.7 | 2.2 | 1.0 | 1.1 | 0.4 | 0.6 | 0.3 | 0.5 | 1.1 | 1.2 | 0.8 | 0.8 | 5.9 | 6.9 | 4.8 | 5.9 | 20.6 | 24.4 |
| 0.5 | 0.5 | 0.3 | 0.4 | 0.1 | 0.2 | * | * | 0.4 | 0.4 | 0.2 | 0.3 | 2.5 | 2.5 | 3.0 | 3.5 | 9.9 | 11.0 |
| 0.3 | 0.6 | 0.4 | 0.6 | 0.1 | 0.1 | * | * | 0.4 | 0.4 | 0.2 | 0.3 | 3.9 | 4.1 | 4.5 | 6.0 | 12.5 | 16.1 |
| 1.0 | 1.1 | 2.0 | 1.9 | 0.1 | 0.1 | 0.3 | 0.4 | 0.5 | 0.5 | 0.3 | 0.3 | 8.6 | 9.2 | 4.4 | 4.5 | 19.8 | 21.0 |
| 7.4 | 7.5 | 6.7 | 7.0 | 1.0 | 1.0 | 2.0 | 2.1 | 5.3 | 5.4 | 2.9 | 2.9 | 40.1 | 44.0 | 22.8 | 23.5 | 119.6 | 127.8 |
| 11.0 | 9.6 | 6.0 | 5.5 | 0.4 | 1.0 | 6.4 | 5.6 | 2.0 | 2.0 | 2.0 | 1.8 | 30.0 | 25.0 | 20.1 | 17.2 | 103.7 | 91.4 |
| 29.0 | 28.0 | 7.3 | 6.9 | 1.0 | 1.0 | 10.1 | 10.1 | 1.2 | 1.2 | 2.6 | 2.0 | 33.0 | 25.0 | 26.9 | 18.9 | 144.6 | 123.3 |
| 5.0 | 9.7 | 12.1 | 16.0 | 1.5 | 2.1 | * | * | 10.2 | 11.2 | 2.6 | 3.2 | 75.0 | 85.0 | 112.0 | 145.0 | 263.7 | 334.3 |
| 228.8 | 237.5 | 132.8 | 143.7 | 33.0 | 36.8 | 72.6 | 76.6 | 111.7 | 119.3 | 74.8 | 78.0 | 696.0 | 733.7 | 946.2 | 1,012.0 | 2,933.8 | 3,137.2 |

## MERCATO EUROPEO DELLE APPARECCHIATURE

| | BELGIO LUSSEMBURGO | | DANIMARCA | | FRANCIA | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **CONSUMO TOTALE DEI COMPONENTI APPARECCHIATURE COMPLETE** | **1971** | **1972** | **1971** | **1972** | **1971** | **1972** |
| Registratori a nastro e riproduttori | 3.2 | 3.4 | 10.0 | 10.5 | 33.1 | 36.5 |
| Apparecchiature ad alta fedeltà | 3.5 | 4.0 | 13.2 | 14.6 | 17.5 | 21.0 |
| Fonografi ed apparecchi complessi | 4.5 | 4.0 | 3.9 | 4.0 | 40.0 | 37.0 |
| Radioricevitori (compresi i modelli autoradio) | 6.0 | 6.2 | 15.0 | 15.2 | 75.0 | 73.0 |
| Ricevitori televisivi (in bianco e nero) | 26.8 | 24.0 | 8.8 | 8.9 | 147.9 | 130.0 |
| Ricevitori televisivi (a colori) | 16.0 | 24.0 | 15.7 | 18.4 | 127.5 | 171.1 |
| TOTALE | **60.0** | **65.6** | **66.6** | **71.6** | **441.0** | **468.6** |
| **CALCOLATORI ELETTRONICI ED APPARECCHIATURE INERENTI** | | | | | | |
| Calcolatori digitali, elaboratori centrali (ad eccezione dei minicomputer) | 40.0 | 46.0 | 21.7 | 25.0 | 204.8 | 235.5 |
| Minicomputer di tipo digitale (valore inferiore a 10.000 dollari) | 0.5 | 0.6 | NA | NA | 27.9 | 31.1 |
| Memorie di vario tipo | 21.5 | 24.5 | 16.7 | 19.5 | 140.0 | 161.2 |
| Apparecchiature terminali a distanza | 12.0 | 13.8 | 3.6 | 4.2 | 93.3 | 107.0 |
| Calcolatori ibridi ed analogici | 7.3 | 8.4 | 1.6 | 1.9 | 27.0 | 31.1 |
| Apparecchiature di registrazione e di lettura | 1.2 | 1.2 | 0.2 | 0.2 | 5.2 | 5.4 |
| Convertitori, analogico/digitale e digitale/analogico | 0.9 | 0.9 | 0.1 | 0.1 | 7.5 | 8.3 |
| Calcolatori elettronici da tavolo | 2.5 | 3.2 | 0.7 | 0.9 | 22.7 | 29.0 |
| TOTALE | **85.9** | **98.6** | **44.6** | **51.8** | **528.4** | **608.6** |
| **APPARECCHIATURE PER COMUNICAZIONI** | | | | | | |
| Stazioni trasmittenti | 3.2 | 3.4 | 5.0 | 3.0 | 18.0 | 35.0 |
| Impianti televisivi a circuito chiuso | 1.8 | 2.6 | 0.7 | 0.8 | 9.0 | 9.5 |
| Apparecchi interfonici ed impianti interfonici | 4.6 | 5.5 | 2.4 | 2.5 | 23.0 | 24.0 |
| Impianti relè a microonde | 1.2 | 1.2 | 3.6 | 4.4 | 43.5 | 50.0 |
| Apparecchiature di aiuto alla navigazione (ad eccezione degli impianti radar) | 12.2 | 14.2 | 11.5 | 11.5 | 29.0 | 29.0 |
| Apparecchiature radar (aviotrasportate, da terra e da mare) | 8.4 | 8.9 | 5.9 | 6.2 | 90.0 | 90.0 |
| Apparecchiature per radiocomunicazioni | 5.0 | 5.7 | 8.4 | 9.5 | 50.0 | 55.0 |
| Sistemi di commutazione telefonica, elettronici/semi-elettronici | 0.4 | 0.6 | 0.1 | 0.1 | 6.0 | 11.5 |
| Apparecchiature per trasmissione su filo | 0.2 | 0.2 | 4.8 | 5.2 | 48.0 | 60.0 |
| TOTALE | **37.0** | **42.3** | **42.4** | **43.2** | **316.5** | **364.0** |
| **APPARECCHIATURE INDUSTRIALI** | | | | | | |
| Impianti industriali a raggi X, di controllo, e di misura | 0.8 | 0.8 | 1.1 | 1.1 | 6.1 | 6.5 |
| Apparecchiature di controllo e di misura a raggi infrarossi | 3.2 | 3.2 | 0.8 | 0.9 | 8.5 | 8.8 |
| Controlli per macchine utensili | 1.2 | 1.3 | 1.5 | 1.5 | 5.5 | 7.0 |
| Controlli per velocità motori | 5.0 | 5.0 | 2.7 | 2.8 | 4.3 | 4.5 |
| Dispositivi fotoelettrici di controllo | 0.2 | 0.2 | 0.3 | 0.3 | 2.1 | 2.1 |
| Apparecchiature elettroniche di potenza | 0.9 | 1.0 | 0.4 | 0.5 | 5.2 | 6.2 |
| Apparecchiature per il controllo di processi, ed accessori inerenti | 35.9 | 36.0 | 16.5 | 16.5 | 78.0 | 85.0 |
| Apparecchiature di controllo e di pulizia di tipo ultrasonico | 0.2 | 0.2 | 0.1 | 0.1 | 2.7 | 2.7 |
| Apparecchiature per saldatura (con controllo elettronico) | 0.4 | 0.4 | 0.3 | 0.3 | 5.0 | 5.3 |
| TOTALE | **47.8** | **48.1** | **23.7** | **24.0** | **117.4** | **128.1** |
| **STRUMENTI DI PROVA E MISURA** | | | | | | |
| Amplificatori, tipi da laboratorio | 0.2 | 0.2 | 0.1 | 0.1 | 1.9 | 2.0 |
| Calibratori e generatori campione, attivi e passivi | 0.6 | 0.7 | 0.2 | 0.2 | 2.8 | 2.9 |
| Dispositivi per la prova di componenti | 1.4 | 1.5 | 0.9 | 0.9 | 4.8 | 5.5 |
| Contatori e temporizzatori | 3.2 | 3.2 | 0.9 | 0.9 | 4.6 | 4.7 |
| Strumenti elettronici, di tipo analogico (ad eccezione dei tipi da pannello) | 1.7 | 1.8 | 0.7 | 0.6 | 2.5 | 2.3 |
| Strumenti elettronici, di tipo digitale (ad eccezione dei tipi da pannello) | 2.1 | 2.3 | 1.0 | 1.1 | 5.0 | 5.5 |
| Generatori e sintetizzatori (generatori di impulsi, di segnali e di deflessione, fino ad 1 GHz) | 1.4 | 1.5 | 1.0 | 1.2 | 5.8 | 6.0 |
| Strumenti di prova e misura per microonde (funzionanti al di sotto di 1 GHz) | 0.1 | 0.1 | 0.9 | 0.9 | 5.5 | 5.5 |
| Oscillatori | 1.0 | 1.1 | 0.2 | 0.2 | 4.7 | 4.8 |
| Oscilloscopi ed accessori | 7.2 | 7.4 | 1.9 | 1.8 | 17.0 | 18.0 |
| Alimentatori, tipi da laboratorio | 3.2 | 3.4 | 0.4 | 0.4 | 4.3 | 4.5 |
| Registratori | 2.4 | 2.5 | 1.7 | 1.6 | 9.3 | 9.4 |
| Analizzatori per spettrometria (dalle frequenze audio ad 1 GHz) | 0.9 | 1.0 | 0.2 | 0.2 | 1.8 | 2.0 |
| TOTALE | **25.4** | **26.7** | **10.1** | **10.1** | **70.0** | **73.1** |
| **APPARECCHIATURE ELETTRONICHE MEDICALI** | | | | | | |
| Apparecchiature diagnostiche (ad eccezione degli impianti a raggi X) | 1.2 | 1.3 | 1.3 | 1.3 | 11.0 | 13.0 |
| Apparecchiature per il controllo del paziente | 0.6 | 0.8 | 0.2 | 0.3 | 4.7 | 5.6 |
| Apparecchiature terapeutiche (ad eccezione degli impianti a raggi X) | 0.5 | 0.7 | 0.1 | 0.2 | 3.0 | 3.7 |
| Impianti a raggi X, di tipo diagnostico e terapeutico | 4.9 | 5.0 | 1.8 | 1.9 | 43.5 | 45.5 |
| TOTALE | **7.2** | **7.8** | **3.4** | **3.7** | **62.2** | **67.8** |
| **TOTALE CONSUMO APPARECCHIATURE** | **263.3** | **289.1** | **190.8** | **204.4** | **1,535.5** | **1,710.2** |

| ITALIA | | OLANDA | | NORVEGIA | | SPAGNA | | SVEZIA | | SVIZZERA | | INGHILTERRA | | GERMANIA RF | | TOTALE | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1971 | 1972 | 1971 | 1972 | 1971 | 1972 | 1971 | 1972 | 1971 | 1972 | 1971 | 1972 | 1971 | 1972 | 1971 | 1972 | 1971 | 1972 |
| 21.5 | 22.0 | 8.1 | 8.9 | 3.9 | 4.5 | 6.3 | 7.8 | 14.3 | 15.7 | 7.1 | 7.5 | 22.5 | 30.0 | 157.2 | 157.2 | 287.2 | 354.4 |
| 5.7 | 7.2 | 2.8 | 3.2 | 1.6 | 1.9 | 2.5 | 3.0 | 13.5 | 13.5 | 5.5 | 6.0 | 60.0 | 80.0 | 53.1 | 64.5 | 178.9 | 218.9 |
| 23.0 | 23.0 | 7.5 | 7.4 | 2.3 | 2.4 | 10.0 | 9.0 | 15.8 | 17.9 | 4.0 | 4.5 | 42.5 | 43.8 | 45.5 | 45.5 | 199.0 | 198.5 |
| 40.2 | 43.0 | 11.7 | 11.8 | 5.3 | 5.3 | 17.0 | 17.2 | 16.7 | 16.7 | 9.1 | 10.9 | 63.8 | 67.5 | 193.5 | 203.5 | 453.3 | 470.3 |
| 132.0 | 127.6 | 33.0 | 29.0 | 6.3 | 5.5 | 94.9 | 99.0 | 19.9 | 15.9 | 15.0 | 12.0 | 155.0 | 147.0 | 214.8 | 195.2 | 854.4 | 661.8 |
| 1.4 | 1.4 | 63.0 | 78.0 | 4.2 | 7.5 | * | * | 95.0 | 134.0 | 22.0 | 29.0 | 300.0 | 420.0 | 333.3 | 404.6 | 978.1 | 1,288.0 |
| **223.8** | **224.2** | **126.1** | **138.3** | **23.6** | **27.1** | **130.7** | **136.0** | **175.2** | **213.7** | **62.7** | **69.9** | **643.8** | **788.3** | **997.4** | **1,070.5** | **2,950.9** | **3,273.8** |
| 152.0 | 185.0 | 47.3 | 48.5 | 20.4 | 23.9 | 31.5 | 38.0 | 44.5 | 49.5 | 35.5 | 40.0 | 260.0 | 250.0 | 431.0 | 469.8 | 1,288.7 | 1,411.2 |
| 12.0 | 17.5 | 7.0 | 8.0 | 0.8 | 1.1 | 14.0 | 16.0 | NA | NA | 1.5 | 3.0 | 12.0 | 12.5 | 147.9 | 174.5 | 223.6 | 264.3 |
| 111.2 | 127.0 | 34.6 | 38.0 | 12.0 | 13.5 | 31.5 | 38.5 | 26.4 | 29.5 | 25.2 | 30.1 | 90.0 | 84.0 | 301.8 | 362.1 | 810.9 | 927.9 |
| 97.1 | 110.0 | 11.2 | 12.8 | 3.4 | 4.0 | 7.2 | 8.6 | 10.5 | 12.0 | 8.1 | 10.5 | 78.0 | 78.0 | 93.8 | 100.3 | 418.2 | 461.2 |
| 15.8 | 20.0 | 6.3 | 6.9 | 1.9 | 2.2 | 8.2 | 11.5 | 6.7 | 7.0 | 5.5 | 7.3 | 30.0 | 30.0 | 30.0 | 40.5 | 140.3 | 166.8 |
| 1.2 | 1.2 | 1.6 | 1.6 | 0.9 | 1.0 | 0.9 | 0.9 | 1.1 | 1.0 | 3.5 | 4.0 | 4.3 | 4.8 | 8.9 | 9.8 | 29.0 | 31.1 |
| 2.4 | 2.5 | 2.4 | 2.8 | 0.5 | 0.6 | 0.6 | 0.7 | 0.5 | 0.5 | 3.9 | 4.2 | 3.0 | 3.0 | 3.3 | 3.6 | 25.1 | 27.2 |
| 10.8 | 12.0 | 1.9 | 1.9 | 1.0 | 1.7 | 4.4 | 5.0 | 3.5 | 4.2 | 1.8 | 2.5 | 35.0 | 38.5 | 89.8 | 104.0 | 174.1 | 202.9 |
| **402.5** | **475.2** | **112.3** | **120.5** | **40.9** | **48.0** | **98.3** | **119.2** | **93.2** | **103.7** | **85.0** | **101.6** | **512.3** | **500.8** | **1,106.5** | **1,264.6** | **3,109.9** | **3,492.6** |
| 6.0 | 6.0 | 7.0 | 7.5 | 6.0 | 6.0 | 7.1 | 7.6 | 2.0 | 2.0 | 6.1 | 6.5 | 14.9 | 15.4 | 10.4 | 11.9 | 85.7 | 104.3 |
| 8.0 | 8.8 | 1.8 | 2.0 | 0.5 | 0.6 | 2.1 | 2.5 | 0.6 | 0.7 | 1.1 | 1.3 | 4.5 | 5.0 | 10.0 | 10.5 | 40.1 | 44.3 |
| 2.6 | 2.8 | 7.7 | 8.0 | 2.3 | 2.6 | 1.4 | 1.6 | 1.4 | 1.4 | 4.5 | 5.0 | 34.0 | 35.0 | 7.5 | 7.5 | 91.4 | 95.9 |
| 8.0 | 8.0 | 11.8 | 13.6 | 3.1 | 3.5 | 7.0 | 8.0 | 11.8 | 13.9 | 3.4 | 4.3 | 6.7 | 5.5 | 38.0 | 44.0 | 138.1 | 156.4 |
| 35.0 | 35.0 | 41.0 | 45.0 | 10.0 | 10.1 | 11.1 | 12.0 | 5.0 | 6.0 | 20.0 | 18.0 | 92.4 | 94.5 | 57.2 | 57.2 | 324.4 | 332.5 |
| 16.0 | 17.0 | 12.8 | 14.5 | 8.0 | 9.5 | 7.0 | 7.5 | 3.5 | 3.5 | 10.0 | 10.0 | 92.5 | 96.3 | 106.5 | 120.5 | 360.6 | 363.9 |
| 11.2 | 12.7 | 6.9 | 7.7 | 4.6 | 5.3 | 4.8 | 6.0 | 13.0 | 14.2 | 4.4 | 5.0 | 99.0 | 117.5 | 106.4 | 110.2 | 313.7 | 348.8 |
| 1.2 | 1.3 | 0.5 | 0.5 | 0.8 | 1.1 | * | * | 1.0 | 1.0 | 0.5 | 0.5 | 23.7 | 26.0 | 3.5 | 3.5 | 37.7 | 46.1 |
| 35.0 | 40.0 | 5.9 | 6.7 | 3.0 | 3.0 | 4.5 | 5.8 | 5.8 | 6.0 | 5.0 | 5.4 | 80.5 | 88.0 | 40.0 | 46.0 | 232.7 | 266.3 |
| **123.0** | **131.6** | **95.4** | **105.5** | **38.3** | **41.7** | **45.0** | **51.0** | **44.1** | **48.7** | **55.0** | **56.0** | **448.2** | **483.2** | **379.5** | **411.3** | **1,624.4** | **1,778.5** |
| 2.5 | 2.8 | 2.2 | 2.2 | 0.6 | 0.7 | 0.6 | 0.6 | 1.9 | 2.0 | 0.7 | 0.8 | 6.4 | 6.4 | 13.5 | 14.2 | 36.4 | 38.1 |
| 5.8 | 5.8 | 3.3 | 3.2 | 1.2 | 1.4 | 1.0 | 1.1 | 1.6 | 1.6 | 1.6 | 1.5 | 14.0 | 14.0 | 29.0 | 30.0 | 70.0 | 71.5 |
| 5.2 | 5.2 | 1.6 | 1.7 | 1.2 | 1.2 | 1.2 | 1.2 | 1.8 | 1.9 | 4.0 | 4.4 | 11.5 | 12.8 | 17.6 | 20.8 | 52.3 | 59.0 |
| 5.0 | 5.0 | 6.1 | 6.2 | 1.9 | 1.9 | 3.6 | 3.7 | 5.3 | 5.4 | 4.3 | 5.0 | 13.9 | 13.9 | 14.4 | 15.8 | 66.5 | 69.2 |
| 1.2 | 1.2 | 0.6 | 0.7 | 1.1 | 1.2 | 0.4 | 0.5 | 0.9 | 0.9 | 1.5 | 1.8 | 4.0 | 4.3 | 7.9 | 8.6 | 20.2 | 21.8 |
| 2.4 | 2.7 | 1.7 | 1.9 | 0.3 | 0.4 | 1.1 | 1.2 | 0.8 | 1.0 | 0.7 | 0.8 | 4.1 | 4.0 | 8.9 | 9.8 | 26.5 | 29.5 |
| 68.8 | 74.1 | 35.0 | 35.0 | 14.9 | 16.3 | 18.0 | 19.5 | 39.0 | 39.0 | 23.5 | 24.2 | 74.5 | 76.0 | 174.8 | 191.9 | 578.9 | 613.5 |
| 0.6 | 0.7 | 2.2 | 2.5 | 0.3 | 0.3 | 0.4 | 0.4 | 0.3 | 0.3 | 0.3 | 0.3 | 1.2 | 1.2 | 2.6 | 2.9 | 10.9 | 11.6 |
| 1.9 | 2.0 | 1.3 | 1.4 | 0.3 | 0.3 | 2.6 | 2.7 | 0.8 | 0.9 | 0.7 | 0.7 | 6.2 | 6.5 | 11.5 | 12.7 | 31.0 | 33.2 |
| **93.4** | **99.5** | **54.0** | **54.8** | **21.8** | **23.7** | **28.9** | **30.9** | **52.4** | **53.0** | **37.3** | **39.5** | **135.8** | **139.1** | **280.2** | **306.7** | **892.7** | **947.4** |
| 0.6 | 0.6 | 0.7 | 0.8 | 0.1 | 0.1 | 0.1 | 0.1 | 0.3 | 0.3 | 0.4 | 0.4 | 1.1 | 1.2 | 2.4 | 2.7 | 7.9 | 8.5 |
| 1.9 | 2.0 | 3.4 | 3.5 | 0.3 | 0.4 | 0.3 | 0.3 | 1.3 | 1.3 | 0.8 | 0.8 | 2.9 | 3.1 | 3.0 | 3.0 | 17.5 | 18.2 |
| 2.5 | 2.7 | 4.2 | 4.3 | 0.6 | 0.6 | 0.3 | 0.3 | 2.4 | 2.4 | 0.4 | 0.6 | 1.5 | 1.7 | 3.0 | 3.3 | 22.0 | 23.8 |
| 4.4 | 4.6 | 2.9 | 3.0 | 0.4 | 0.4 | 0.5 | 0.5 | 2.0 | 2.1 | 1.1 | 1.1 | 5.6 | 6.2 | 6.7 | 7.5 | 32.3 | 34.2 |
| 1.7 | 1.8 | 2.2 | 2.0 | 0.4 | 0.4 | 0.3 | 0.3 | 0.8 | 0.7 | 0.3 | 0.3 | 3.9 | 4.1 | 3.2 | 3.6 | 17.7 | 17.9 |
| 1.7 | 1.8 | 1.9 | 1.9 | 0.2 | 0.2 | 0.2 | 0.2 | 1.8 | 2.0 | 0.5 | 0.6 | 4.1 | 4.2 | 4.4 | 4.6 | 22.9 | 24.4 |
| 4.2 | 4.5 | 3.3 | 3.3 | 0.5 | 0.5 | 0.9 | 0.9 | 2.8 | 2.6 | 1.3 | 1.5 | 3.3 | 3.5 | 6.3 | 6.4 | 30.8 | 31.9 |
| 4.5 | 5.0 | 7.0 | 7.0 | 1.8 | 1.9 | 0.3 | 0.3 | 2.0 | 2.0 | 0.5 | 0.6 | 6.5 | 7.0 | 9.6 | 9.8 | 38.7 | 40.1 |
| 2.2 | 2.5 | 1.7 | 1.7 | 0.2 | 0.2 | 0.3 | 0.3 | 1.2 | 1.0 | 0.5 | 0.6 | 2.5 | 2.9 | 4.0 | 4.5 | 18.5 | 19.8 |
| 10.0 | 11.1 | 7.2 | 6.7 | 1.4 | 1.5 | 1.5 | 1.5 | 3.6 | 3.5 | 2.4 | 2.8 | 16.2 | 17.0 | 17.5 | 20.0 | 85.9 | 91.3 |
| 1.8 | 2.1 | 1.5 | 1.5 | 0.4 | 0.5 | 0.5 | 0.5 | 1.0 | 0.8 | 0.6 | 0.6 | 3.6 | 3.7 | 7.2 | 7.2 | 24.5 | 25.2 |
| 2.0 | 2.2 | 6.9 | 8.2 | 1.1 | 1.2 | 1.2 | 1.2 | 3.1 | 2.6 | 3.4 | 3.9 | 5.0 | 5.8 | 22.1 | 22.2 | 58.2 | 60.8 |
| 2.3 | 2.5 | 1.8 | 2.0 | 0.5 | 0.6 | 0.5 | 0.5 | 0.6 | 0.7 | 0.8 | 0.8 | 3.5 | 3.8 | 1.1 | 1.1 | 14.0 | 15.2 |
| **39.8** | **43.4** | **44.7** | **45.9** | **7.9** | **8.5** | **6.9** | **6.9** | **22.9** | **22.0** | **13.0** | **14.6** | **59.7** | **64.2** | **90.5** | **95.9** | **390.9** | **411.3** |
| 4.8 | 5.8 | 3.0 | 3.6 | 1.3 | 1.4 | 1.2 | 1.3 | 18.4 | 19.0 | 1.8 | 1.8 | 3.8 | 3.8 | 10.0 | 10.4 | 57.8 | 62.7 |
| 3.5 | 4.5 | 2.0 | 2.8 | 0.4 | 0.5 | * | 0.1 | 4.6 | 4.8 | 0.7 | 0.9 | 5.2 | 5.2 | 10.4 | 13.4 | 32.3 | 38.9 |
| 1.2 | 1.2 | 0.7 | 0.8 | 0.3 | 0.4 | 0.4 | 0.4 | 2.0 | 2.1 | 0.5 | 0.5 | 7.6 | 7.7 | 6.8 | 7.4 | 23.1 | 25.1 |
| 18.7 | 20.5 | 6.0 | 6.0 | 1.5 | 1.6 | 1.8 | 1.9 | 17.0 | 17.8 | 5.0 | 5.7 | 17.0 | 16.9 | 82.0 | 89.0 | 199.2 | 211.8 |
| **28.2** | **32.0** | **11.7** | **13.2** | **3.5** | **3.9** | **3.4** | **3.7** | **42.0** | **43.7** | **8.0** | **8.9** | **33.6** | **33.6** | **109.2** | **120.2** | **312.4** | **338.5** |
| **910.7** | **1,005.9** | **444.2** | **478.2** | **136.0** | **152.9** | **313.2** | **347.7** | **429.8** | **484.8** | **261.0** | **290.5** | **1,833.4** | **2,009.2** | **2,963.3** | **3,269.2** | **9,281.2** | **10,242.1** |

# Più "Elettricità" per il vostro denaro!

**Questa è la pila «Tigre» della Hellesens!**

La pila «Tigre» della Hellesens è stata la prima pila a secco nel mondo e lo è rimasta. Nessun'altra l'ha superata in capacità e durata. La pila a secco è stata inventata nel 1887 da Wilhelm Hellesens. Da allora la pila con la tigre serve in tutto il mondo per la illuminazione di lampade, per l'accensione di radio, per l'illuminazione di lampade al magnesio e per il funzionamento di telecamere. Le fabbriche Hellesens della Danimarca sono le più moderne in Europa e forniscono anche la Casa Reale danese. La pila «Tigre» della Hellesens è una pila con indomabile potenza, dura più a lungo e presenta una maggiore capacità. Questi pregi sono stati ampiamente dimostrati dalle prove. Se siete ora orientati verso la pila Hellesens, potrete rilevare voi stessi le sue doti. Usatela per gli apparecchi a transistor, per le radio, per gli impianti di allarme, per le cineprese. Con la pila «Tigre» della Hellesens il vostro denaro acquista più elettricità. La Hellesens ha la «Tigre» fin dal 1923.

**Più "Elettricità" per il vostro denaro con la pila «Tigre» della Hellesens**

# STUDIO TEORICO DI UN CONVERTITORE STATICO DI POTENZA

di Aldo BOTTA

Il convertitore è formato da un nucleo a doppio mantello di materiale magnetico ad alta permeabilità - Fig. 1 - La colonna centrale H, è costituita da un magnete permanente M, atto a mantenere nei due bracci A e B, un certo flusso di polarizzazione $\varnothing p$. Detto flusso avrà, le direzioni indicate dalle freccie. Supponiamo ora di alimentare i due avvolgimenti $S_1$ e $S_2$ (collegati in serie), con la corrente di misura $I_{al}$.

Il flusso da essa generato, pulsante ed unidirezionale ad opera del $D_1$, avrà, supponiamo, il verso da sinistra a destra. Ne risulta che nel braccio A, il flusso $\varnothing_1$ sarà concorde col flusso di polarizzazione e quindi avremo $\varnothing'_{P/2} + \varnothing_1$, mentre nel braccio B il flusso $\varnothing_2$ sarà contrario a $\varnothing''_{P/2}$, per cui avremo $\varnothing''_{P/2} - \varnothing_2$.

In sostanza otteniamo nei due bracci A e B delle variazioni di flusso che sono proporzionali, in A in senso positivo e in B in senso negativo, alle variazioni della corrente $I_{al}$. Se nei traferri ricavati nei bracci A e B, poniamo due Mistor (MR1, MR2), essi variano, in base alle variazioni dei flussi magnetici nei bracci A e B, la propria resistenza in modo proporzionale alla $I_{al}$ (corrente del carico).

Chiamiamo con $\Delta$ MR1 e $\Delta$ MR2 le variazioni di resistenza dei due

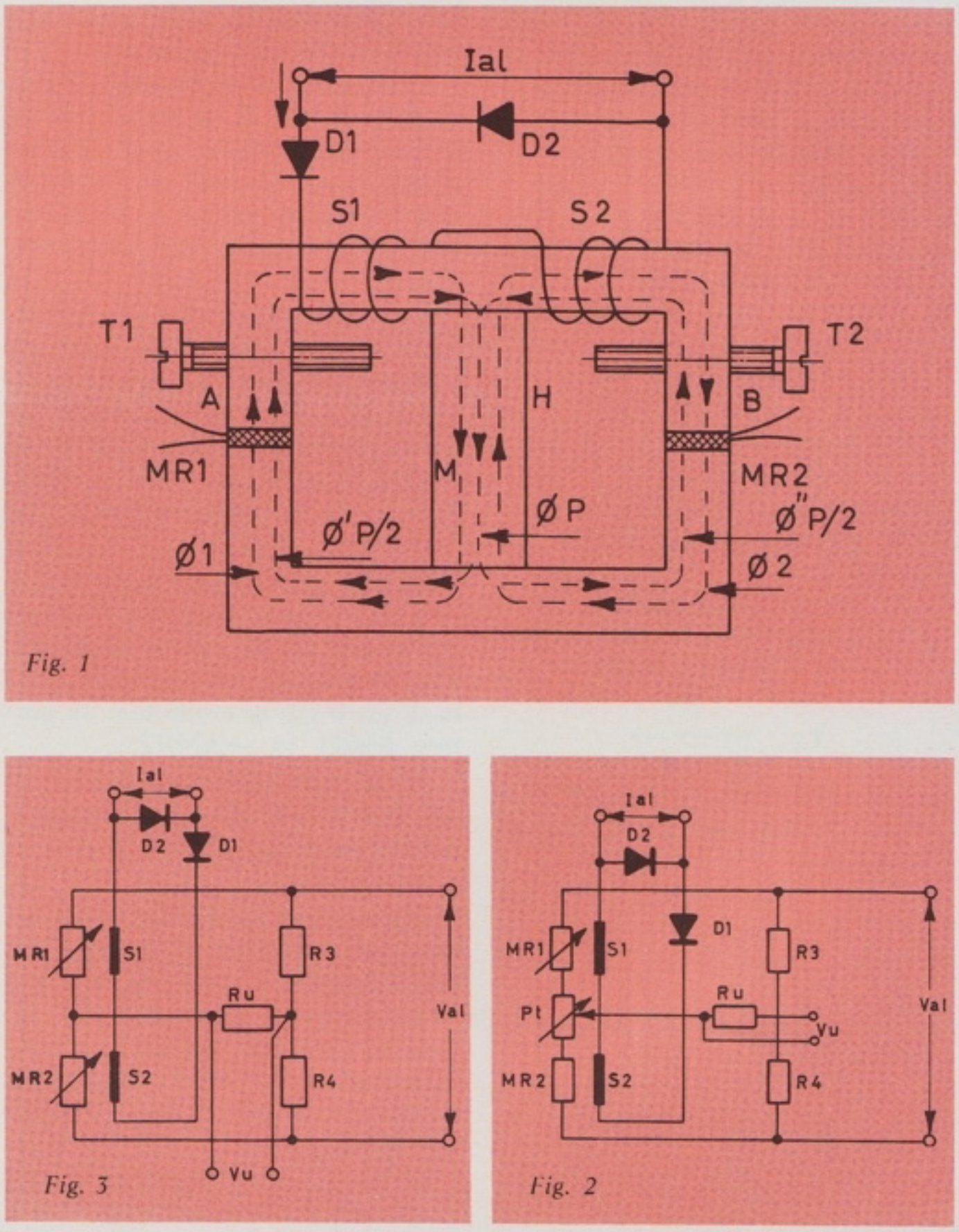



*Fig. 1*

*Fig. 3*

*Fig. 2*

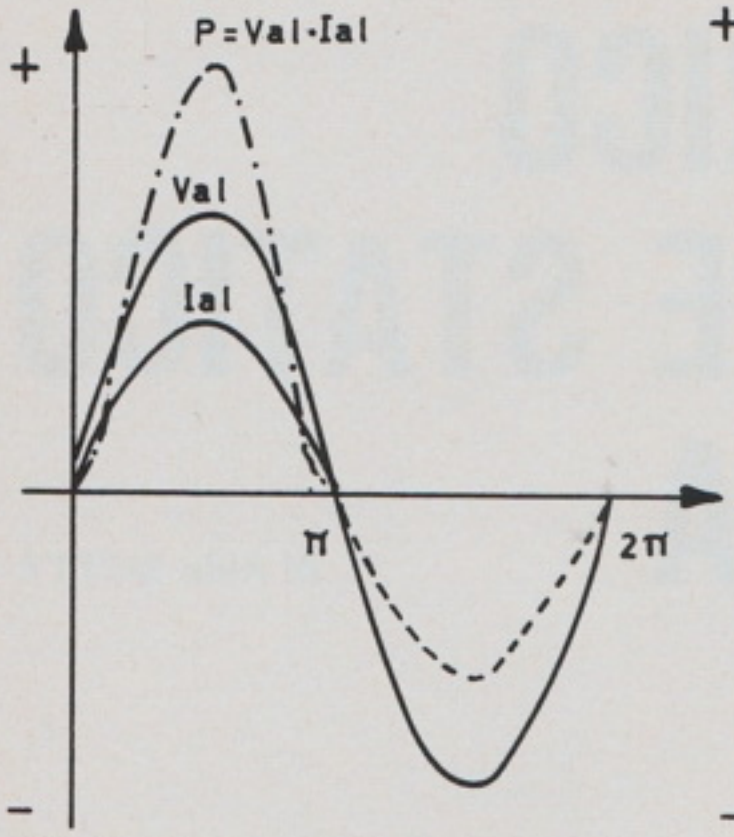



*Fig. 4 - Carico ohmico.*

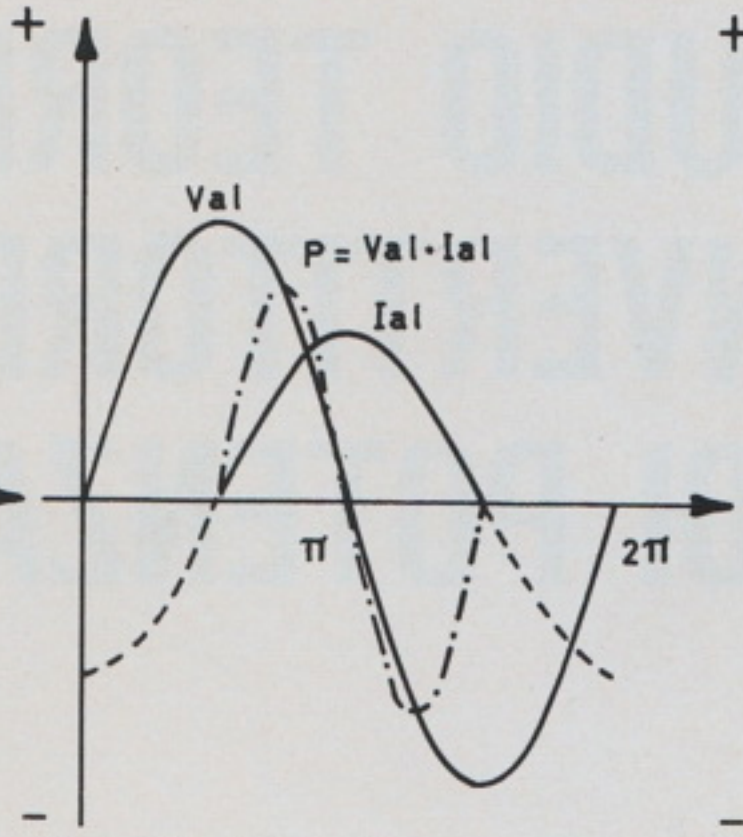



*Fig. 5 - Carico induttivo.*

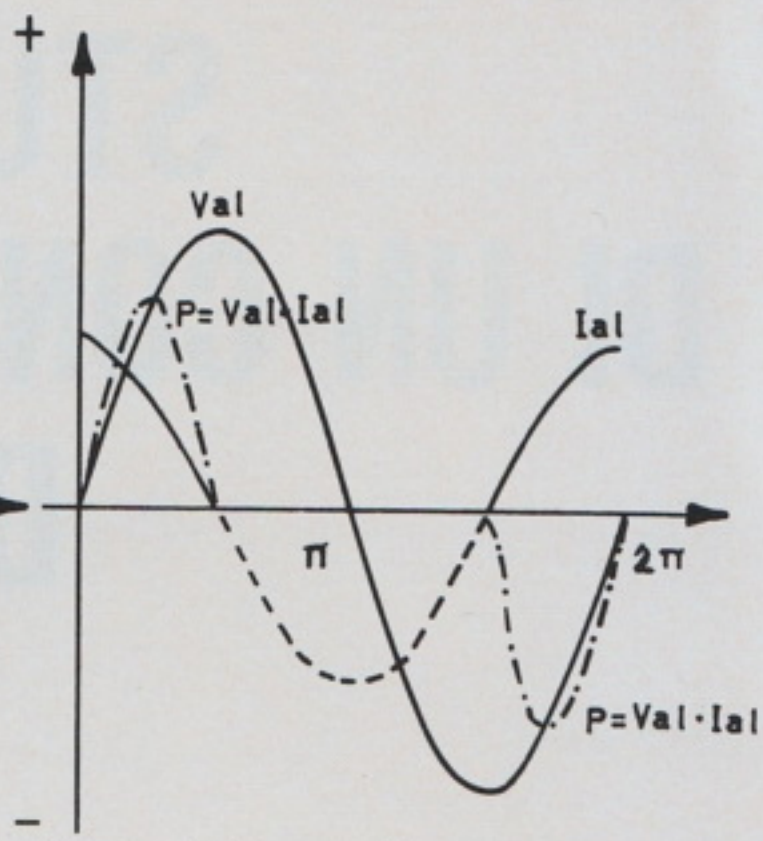



*Fig. 6 - Carico capacitivo.*

Mistor, ad opera della variazione di flusso dovute all'avvolgimento $S_1 \div S_2$.

Collegandoli opportunamente ai bracci di un ponte - fig. 2 - possiamo dimostrare che la tensione ai capi di $R_u$ è, istante per istante, proporzionale al prodotto $V_{al} \cdot I_{al}$.

Consideriamo quanto segue:

$MR1 = MR2 = R3 = R4$

$\Delta MR1 = -\Delta MR2$

possiamo scrivere che:

$$V_u = V_{al} \frac{\cdot MR2 - \Delta MR2}{MR1 + \Delta MR1 + (MR2 - \Delta MR2)} - \frac{V_{al} \cdot R4}{R3 + R4}$$

poiché abbiamo detto che: $\Delta MR1 = \Delta MR2$, semplifichiamo ottenendo:

$$V_u = V_{al} \cdot \frac{MR2 - \Delta MR2}{MR1 + MR2} - V_{al} \cdot \frac{R4}{R3 + R4}$$

ma se: $R3 = R4 = MR1 = MR2$ e $R3 + R4 + MR1 + MR2 = K_1$ possiamo scrivere:

$$V_u = V_{al} \cdot \frac{MR2 - \Delta MR2}{K_1} - \frac{V_{al} \cdot R4}{K_1}$$

$$= \frac{V_{al}}{K_1} \cdot (MR2 - \Delta MR2 - R4)$$ ma se

$MR2 = R4$ otteniamo che: $V_u = -\frac{1}{K_1} \cdot V_{al} \cdot \Delta MR2$. Essendo $\Delta MR2$ proporzionale alla $I_{al}$, $V_u$ è proporzionale alla potenza che si vuole misurare. Integrando con apposito circuito le $V_u$ istantanee, otteniamo la indicazione del valore medio della potenza.

In pratica, fermo restando il verso della $V_{al}$, se la corrente può assumere due direzioni opposte, fornitura o controfornitura (scambio di energia), ai capi di R otteniamo una tensione che è positiva o negativa.

E' conveniente ai fini pratici, inserire ai due Mistor, nel punto di collegamento con $R_u$, un potenziometro ($P_t$). Esso ha lo scopo di azzerare il ponte, correggendo eventuali differenze tra MR1 e MR2, dovute ad eventuali tolleranze di costruzione - Fig. 3.

Le due viti indicate in fig. 1 con $T_1$ e $T_2$, servono a regolare il dispositivo con $I_{al}$ al valore nominale. Esse by-passano una eventuale parte di $\varnothing_1$ o $\varnothing_2$ in modo tale da portare $\Delta MR1 = -\Delta MR2$.

Nelle figg. 4-5-6 sono dimostrati tre casi limite di funzionamento: carico puramente ohmico, induttivo e capacitivo.

Considerando le millimetriche dimensioni dei Mistor, il presente circuito, semplice e compatto nel suo funzionamento, può assumere dimensioni minime. Inoltre il suo autoconsumo è del tutto trascurabile, paragonato ai tradizionali convertitori a induzione.

Lo stesso circuito può pure vantaggiosamente venire usato quale sensibile relè direzionale per la commutazione dei gruppi di misura negli scambi di energia industriale.

Da come è possibile vedere in fig. 4 (carico puramente ohmico), otteniamo ai capi di $R_u$ una tensione unidirezionale pulsante.

Nelle figg. 5, 6 (carico puramente induttivo e capacitivo), abbiamo la conferma che per uno sfasamento tra $V_{al}$ e $I_{al}$ pari a 90°, in ritardo o in anticipo, otteniamo ai capi di $R_u$ una tensione alternata, il cui valore medio è zero. Da ciò si deduce che il valore medio di $V_u$ è proporzionale al valore medio della potenza attiva. Infatti il valore medio della potenza attiva per carichi induttivi o capacitivi è zero.

Questo convertitore misura la potenza media attiva su una sola semionda. Pertanto va bene se si possono considerare simmetriche le due semionde di $I_{al}$ e di $V_{al}$. Se tale condizione non potesse aver luogo, è opportuno usare due circuiti convertitori; uno per le semionde positive e uno per quelle negative di $I_{al}$.

Le due $V_u$ di uscita, che si ottengono in questo caso, vanno sommate tra di loro e quindi integrate con apposito circuito.

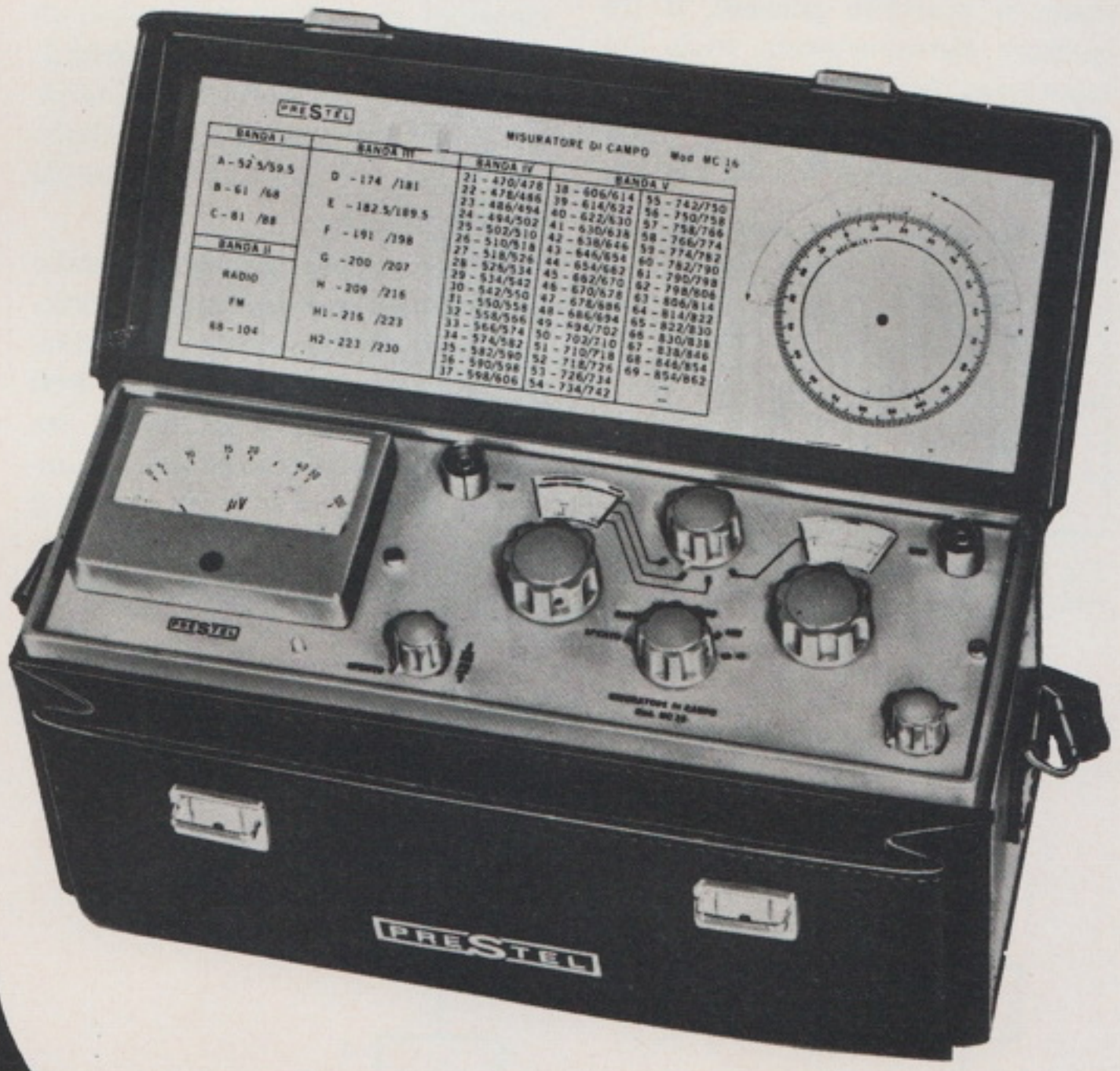
Prima di integrare le $V_u$ all'uscita dei convertitori di misura, amplificarle convenientemente con un amplificatore a semiconduttori per c.a.

Il circuito integratore si potrà collegare alla sua uscita.

PRESTEL

# IL MISURATORE DI CAMPO PER IL TECNICO PIU' ESIGENTE

## tipo mc 16




**codice GBC TS/3145-00**

## CARATTERISTICHE TECNICHE

● Gamme di frequenza: N. 3 in VHF: 40 ÷60; 60 ÷ 110; 110 ÷ ÷ 230 MHz - N. 1 in UHF: 470 ÷ ÷ 900 MHz ● Sintonia UHF-VHF separate e continue con riduzione-demoltiplica (a comando unico) ● Frequenza intermedia: 35 MHz ● Transistori: N. 16 - Diodi: N. 7 ● Sensibilità UHF-VHF: 2,5 μV ● Campo di misura - in 4 portate - tra 2,5 μV e 100 mV - 1 V fondo scala, con attenuatore supplementare 20 dB ● N. 2 ingressi coassiali asimmetrici: 75 Ω UHF-VHF ● Precisione di misura: ± 6 dB; ± 2 μV in UHF; ±3 dB; ±2 μV in VHF ● Alimentazione con 8 pile da 1,5 V ● Tensione stabilizzata con Diodo Zener ● Altoparlante incorporato ● Rivelatore commutabile FM-AM ● Controllo carica batteria ● Adattatore impedenza UHF-VHF 300 Ω ● Dimensioni: mm 290x100x150 ● Peso: kg 3,800.

PRESTEL

C.so Sempione, 48 - 20154 MILANO

# LA CORREZIONE ACUSTICA DEGLI AMBIENTI CON FILTRI ATTIVI

a cura del Dott. A. RECLA

Nella trasmissione elettro-acustica del suono l'ultimo anello della catena non è, come si potrebbe pensare, il trasduttore elettro-acustico, ossia l'altoparlante, bensì l'ambiente circostante attraverso il quale il suono viene irradiato dall'altoparlante prima di venire ricevuto dall'orecchio.

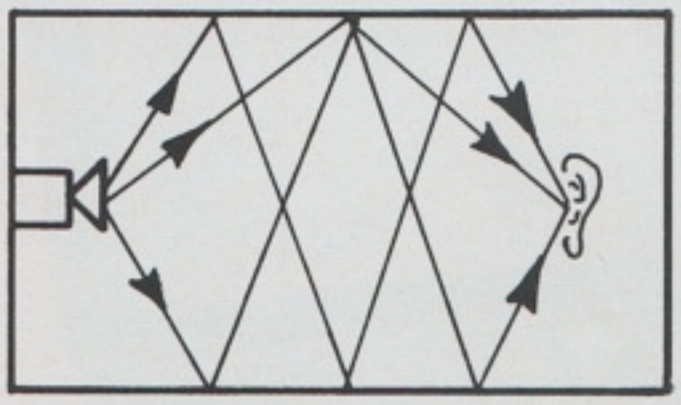


*Fig. 1 - Formazione del rimbombo in una sala.*

Se l'ambiente è una sala di dimensioni piuttosto vaste, come un cinematografo, una sala di concerti, una chiesa, ecc., esso è caratterizzato da talune proprietà acustiche che finiscono con l'influenzare la qualità sonora.

Infatti i suoni, provenienti dallo altoparlante, non arrivano all'orecchio solo direttamente, ma arrivano anche quelli riflessi dalle pareti (fig. 1). Naturalmente questi subiscono un certo ritardo data la lunghezza del percorso. Se il ritardo è piccolo, ossia dell'ordine dei centesimi di secondo, non ce ne accorgiamo perché l'orecchio ha la proprietà di fondere i due suoni.

Se invece le dimensioni della sala sono notevoli, il ritardo può anche trasformarsi nel cosiddetto eco. Supposto che l'altoparlante emetta un suono consistente in una nota continua e che a un certo momento il suono venga interrotto, il microfono continua a ricevere il suono precisamente quello che proviene dalle riflessioni sulle pareti.

### Il tempo di riverbero

Tale prolungamento della sensazione sonora è determinata dal tempo di riverbero; esso è quello che intercorre fra l'istante in cui il suono cessa di essere applicato all'altoparlante e quello in cui il suono, ricevuto dal microfono a causa delle riflessioni, non è più avvertibile, ossia scende a meno di 60 dB. Per misurare il tempo di riverbero occorre un'apparecchiatura come quella in fig. 2, in cui un generatore a frequenza variabile, seguito da un amplificatore, manda una nota con una certa potenza in un altoparlante; un microfono è collegato ad un registratore il quale, oltre a essere collegato al microfono, è collegato pure al generatore. Si può così determinare, sul registratore, il momento in cui cessa l'invio della potenza all'altoparlan-

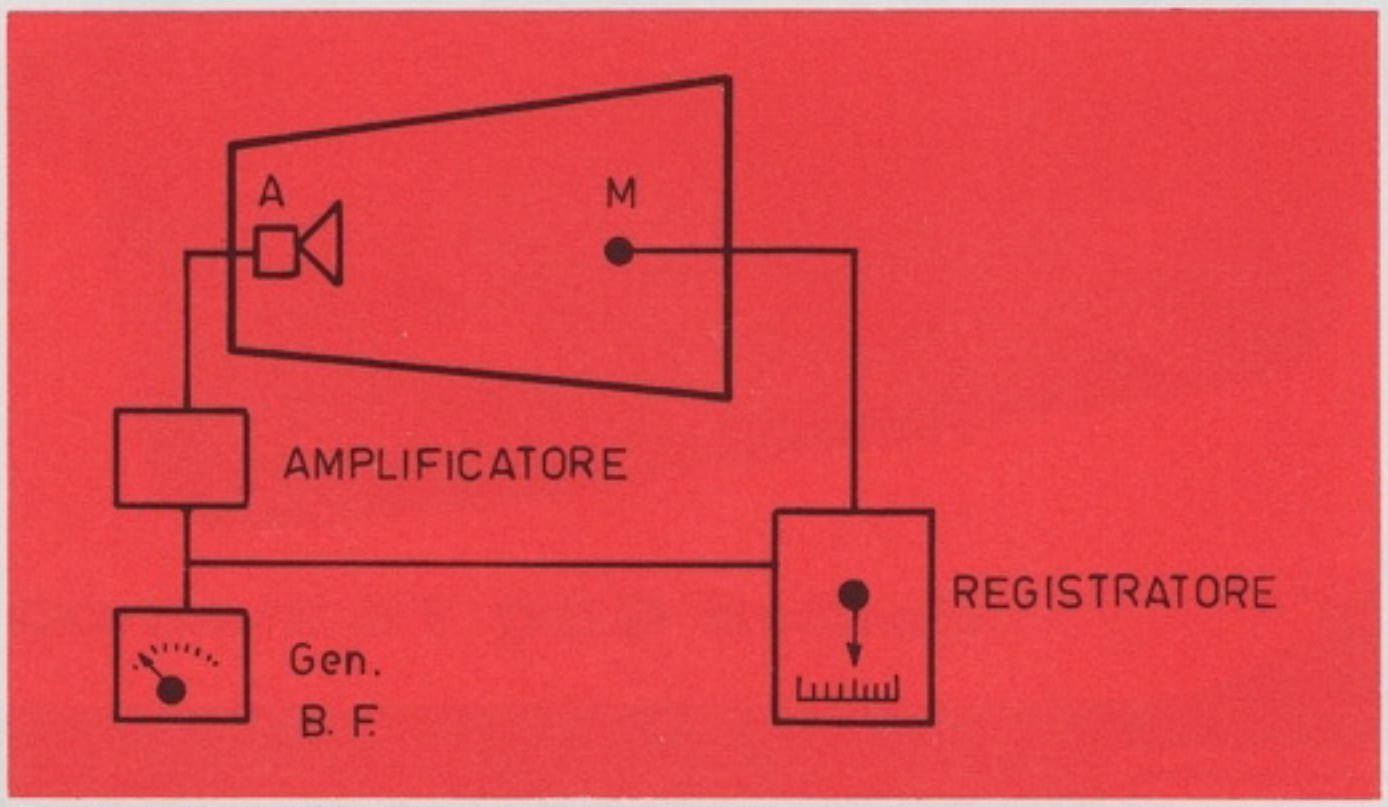



*Fig. 2 - Schema a blocchi relativo ad un'apparecchiatura per la misura del tempo di riverbero.*

te e quello in cui il microfono cessa di ricevere.

E' comprensibile che il tempo di riverbero cresce con l'aumentare delle dimensioni della sala, mentre l'intensità del riverbero è maggiore quanto più riflettenti sono le pareti.

Se per es. il tempo di riverbero è di 1/15 sec., ricordando che la velocità del suono è di 340 m/sec, la differenza di percorso fra le due onde sarà di 340 : 15 = 22 m. E' da notare che, oltre a questo limite, il tempo di riverbero dà luogo a formazione di eco, mentre per un tempo di riverbero minore si ha il cosiddetto fenomeno di rimbombo che risulta dalla somma delle molteplici riflessioni che intercorrono. Il fenomeno di rimbombo è particolarmente fastidioso col parlato perché diminuisce la comprensibilità.

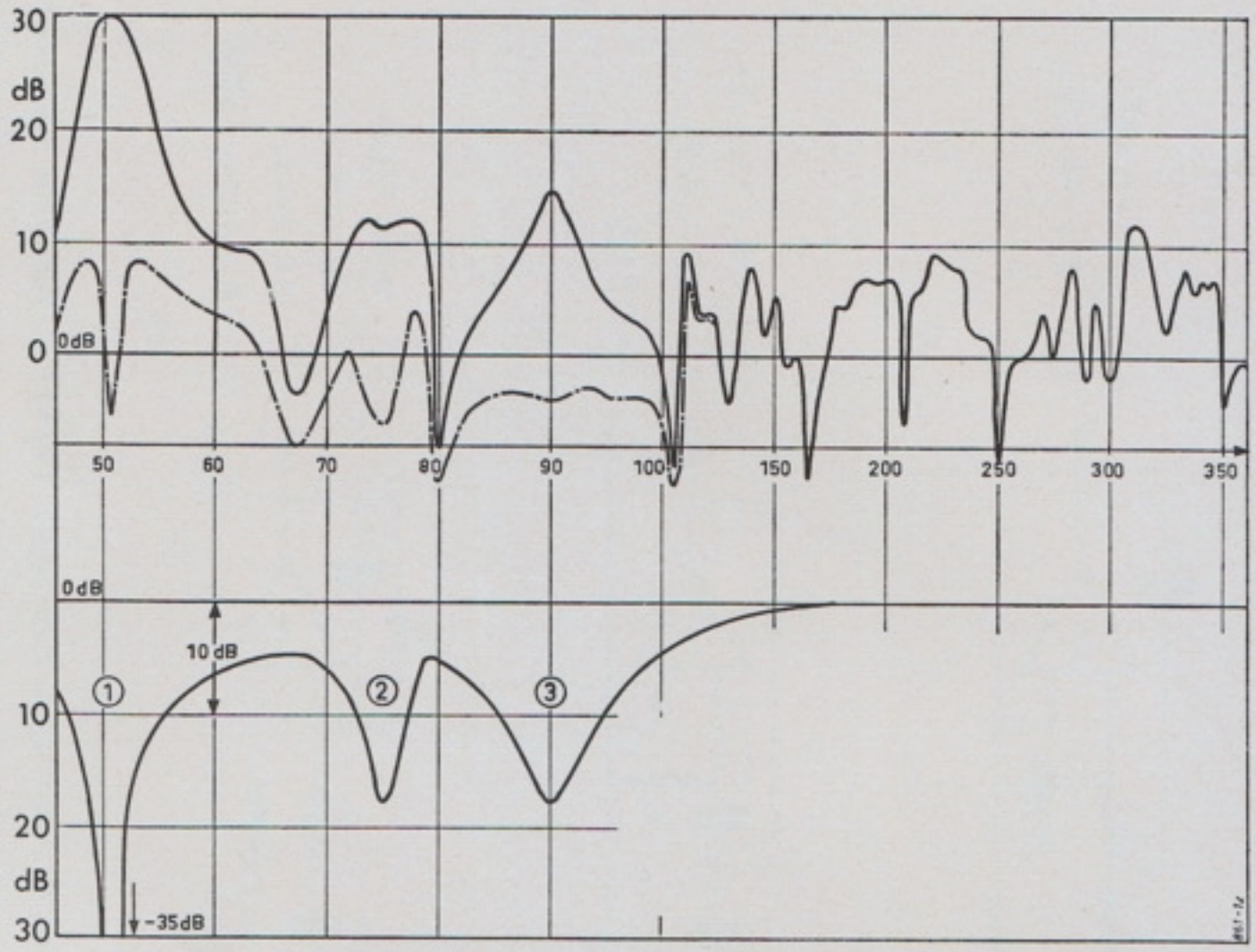



*Fig. 3 - Caratteristica acustica di una sala. Si notano le frequenze per le quali si ha il riverbero (curva superiore). La curva inferiore mostra la variazione nel responso introdotta dal filtro attivo e la figura tratteggiata la curva di risposta della sala così corretta.*

E' bensì vero che un certo rimbombo con la riproduzione musicale può riuscire gradito, tanto è vero che ci sono dei dispositivi che lo riproducono artificialmente; ciò però nelle sale piccole allo scopo di creare un certo effetto ambiente; normalmente invece nelle sale grandi, qualora non si prendano opportuni provvedimenti, tale fenomeno va eliminato.

Esiste una tecnica speciale, che fa parte della acustica architettonica; a detta tecnica ricorrono gli architetti nella costruzione per es. dei cinematografi. Se si tratta di una sala da costruire ex novo per rendere piccolo il tempo di riverbero, un sistema sarebbe quello di adottare una configurazione a tronco di piramide, nella cui base minore è posto un altoparlante (fig. 2).

Ciò contribuisce a diminuire l'angolo d'incidenza e, conseguentemente, quello di riflessione. Un altro accorgimento è quello di tenere il soffitto basso. Gli altri rimedi consistono nel rendere meno riflettenti le pareti, il soffitto e il pavimento, tenendo presente che le parti rigide e lisce riflettono di più. Di qui la necessità di adottare materiali assorbenti in lastre, di cui attualmente ne esiste una notevole varietà, mentre per i pavimenti si provvede con tappeti.

A questo proposito va notato che i suoni alti incontrano una resistenza maggiore lungo il percorso rispetto ai suoni bassi, ossia gli alti vengono assorbiti più facilmente dai materiali assorbenti. Per dette ragioni la riverberazione è più intensa sulle frequenze basse che sulle alte, come si può rilevare dalla fig. 3, che mostra un diagramma di riverberazione per le frequenze comprese fra 50 e 350 Hz. Come si può rilevare nel presente esempio, l'intensità del suono di riverbero è particolarmente elevata in corrispondenza delle frequenze 52,75 e 90 Hz per ragioni da imputare a quel dato ambiente in cui fu fatta la misura.

Da quanto detto prima, risulta che, aumentando la frequenza, le riverberazioni diminuiscono di intensità, mentre in seguito si fa sentire il fenomeno delle onde stazionarie per il quale si determinano delle posizioni di ricezioni quasi zero (differenza fra l'onda diretta e quella riflessa e posizioni di intensità maggiori (somma fra l'onda diretta e quella riflessa). Anche questo fenomeno delle onde stazionarie diminuisce provvedendo ad un assorbimento delle onde; d'altra parte però esso dipende dalla posizione del microfono.

Non è sempre possibile ridurre l'intensità della riverberazione ricorrendo ad una speciale struttura o rivestendo le pareti. Si pensi ad es. al caso delle chiese, con le loro volte elevate e con le navate. In tal caso dopo aver effettuato tutte le operazioni possibili relative all'assorbimento del suono, non rimane che agire sul responso dell'amplificatore, levando quel tanto che le riflessioni dell'ambiente generano in più. Dato, come già si è visto, che il fenomeno è particolarmente fastidioso sulle frequenze basse, sembrerebbe sufficiente effettuare un taglio di quste, agendo sul controllo di tono dell'amplificatore. Questo è un rimedio che, nel caso del parlato, è senz'altro possibile

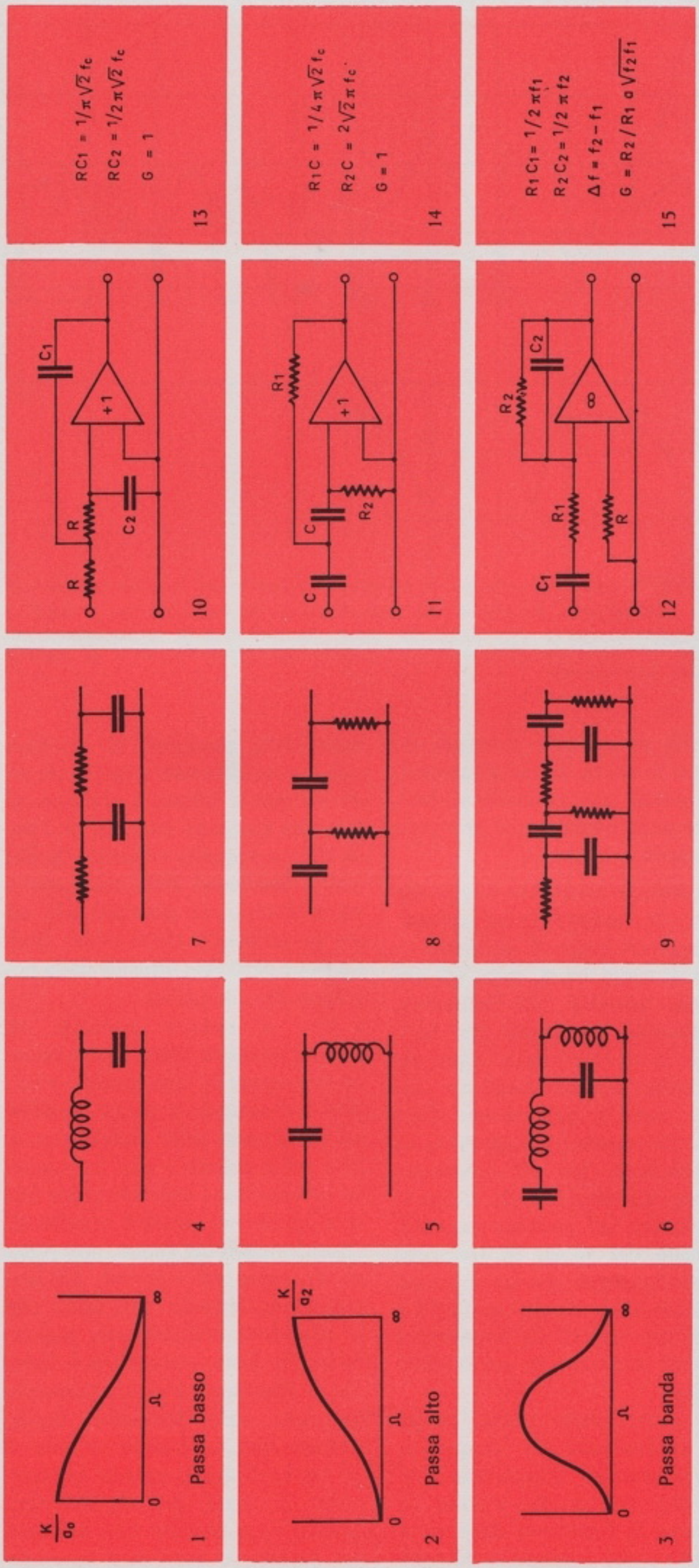



*Fig. 4 - Vista del passaggio dai filtri LC, RC a quelli attivi. 1-2-3 = Responso; 4-5-6 = Filtri LC; 7-8-9 = Filtri RC; 10-11-12 = Filtri attivi; 13-14-15 = Valore dei componenti.*

poiché, come è noto, per la riproduzione della voce, è sufficiente disporre di una gamma compresa fra 300 e 3000 Hz. In ogni caso, però, verrebbe compromessa la riproduzione musicale per es. dell'organo, che scende fino a 50 Hz.

Va notato, infine, che l'intensità di riverbero dipende pure dalla presenza del pubblico in sala, che determina un notevole effetto di assorbimento. Infatti man mano che la sala si riempie, diminuisce l'intensità del riverbero, mentre l'operatore, d'altra parte, deve aumentare il volume sonoro.

**La correzione acustica dell'ambiente con mezzi elettronici**

E' evidente che, in pratica, risulta utile disporre di un amplificatore che sia provvisto di una correzione dell'intensità di riverbero variabile a secondo del bisogno, sia come selettività che come frequenza della banda corretta. Questa correzione riesce possibile utilizzando dei filtri che funzionano come anti-risonanti, levando certe frequenze o bande di frequenze. Tale correzione è visibile nella parte inferiore della fig. 3 in cui si notano gli assorbimenti di frequenza effettuati in corrispondenza dalle frequenze 52, 75 e 90 Hz. La curva risultante è quella tratteggiata.

Trattandosi di frequenze molto basse, l'impiego dei filtri classici, formati da induttanza e capacità, non risultano convenienti a causa dell'induttanza che risulta dell'ordine dell'Henry, ossia di difficile costruzione per le perdite che si riscontrano sia nel rame che nel ferro. Parimenti l'impiego dei filtri R C non risulta conveniente perché, mancando il fenomeno della risonanza, la curva che si ottiene non è sufficientemente acuta.

**L'impiego dei filtri attivi**

In questo caso sono stati impiegati, con buon risultato, i filtri atti-

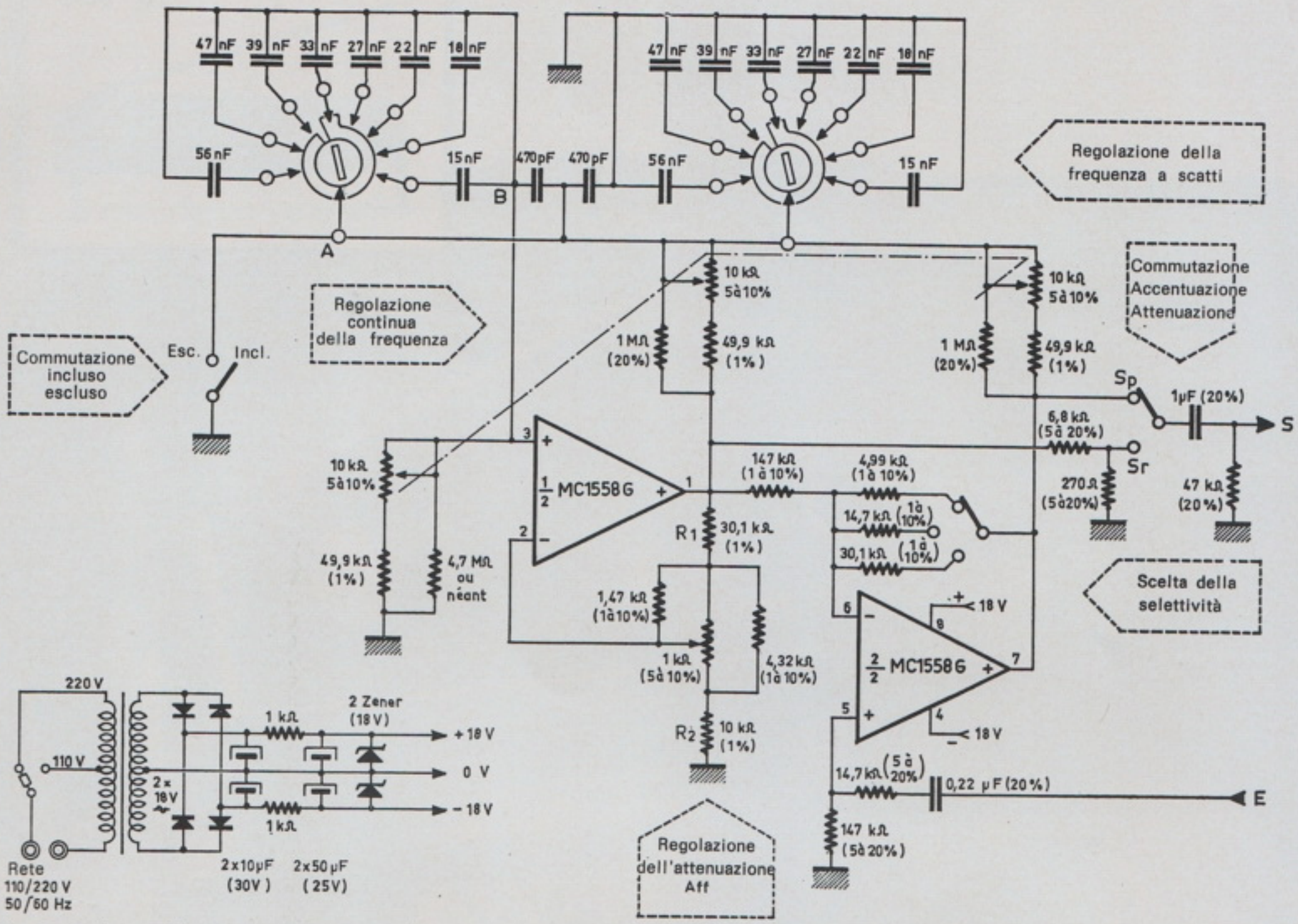



*Fig. 5 - Schema di un'unità di filtro attivo per l'assorbimento di una frequenza.*

vi studiati in modo da poter essere inseriti nell'amplificatore per creare un determinato assorbimento.

I filtri attivi sono costituiti da gruppi C R inseriti opportunamente in un amplificatore operazionale; in tal caso la loro caratteristica assume un andamento più accentuato rispetto al semplice filtro R C. La ragione di ciò risiede nel fatto che l'amplificatore, introducendo uno sfasamento fra tensione e corrente, conferisce alla resistenza il carattere di induttanza. In altre parole si può dire che la resistenza positiva viene associata ad una resistenza negativa data dall'amplificatore (similmente a quanto avviene nel ben noto oscillatore a valvola); ne risulta un aumento nel fattore di merito Q, mentre il guadagno G, data la forte controvezione, rimane pressoché uguale a 1.

Mentre per la parte teorica dei filtri attivi rimandiamo all'articolo già trattato sulle nostre riviste (Vedi «Sperimentare» Ott. 1971), presentiamo in fig. 4 un prospetto di circuiti dei quali risulta chiaro come avviene il passaggio dai filtri convenzionali LC, a quelli RC passivi, a quelli R C attivi.

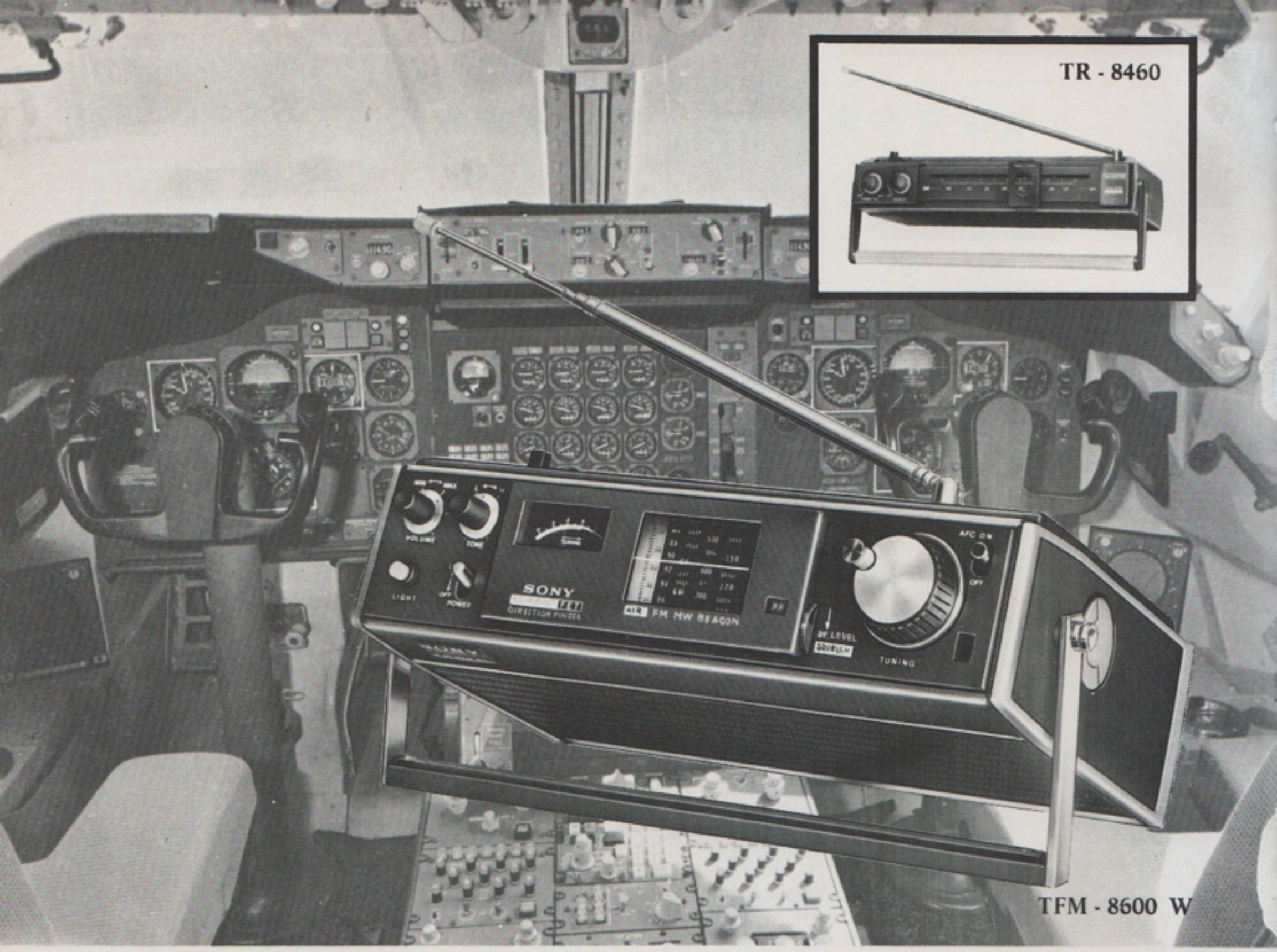
**Un apparecchio per la misura della frequenza di riverbero**

Presentiamo in fig. 5 un circuito per la correzione della frequenza di riverbero descritto nella «Revue du Son» (Ott. 1971).

Esso contiene due amplificatori operazionali e vari elementi L C necessari per ottenere il filtro. Mediante un commutatore a scatto (le due flange del commutatore sono monocomandate) si ottiene una variazione della frequenza a scatti mentre è prevista la regolazione continua effettuata con tre potenziometri monocomandati. E' così possibile effettuare l'assorbimento di una frequenza compresa fra 40 e 100 Hz circa. Esiste inoltre un comando per la variazione continua della selettività, ossia del fattore di merito Q che, assieme al commutatore di accentuazione e di attenuazione, permette di ottenere variazioni nell'attenuazione da + 1 a − 45 dB.

Nel caso si renda necessario effettuare assorbimenti di più frequenze, come in fig. 4 (dove esistono tre assorbenti), occorre un numero equivalente di filtri attivi. Essi saranno di costruzione identica e posti fra di loro in parallelo a monte dell'amplificatore, precisamente in una posizione dove la tensione di funzionamento si aggiri su 100 mV non superando 300 mV per non creare distorsioni.

Per detti filtri occorre prevedere un alimentatore stabilizzato, come in figura. E' possibile impiegare pure una batteria da 36 V con presa a metà.




## SENSITIVE PORTABLE FOR AIR, BEACOM, FM AND MW
## ALSO FUNCTIONS AS A DIRECTION FINDER

# TFM - 8600W:

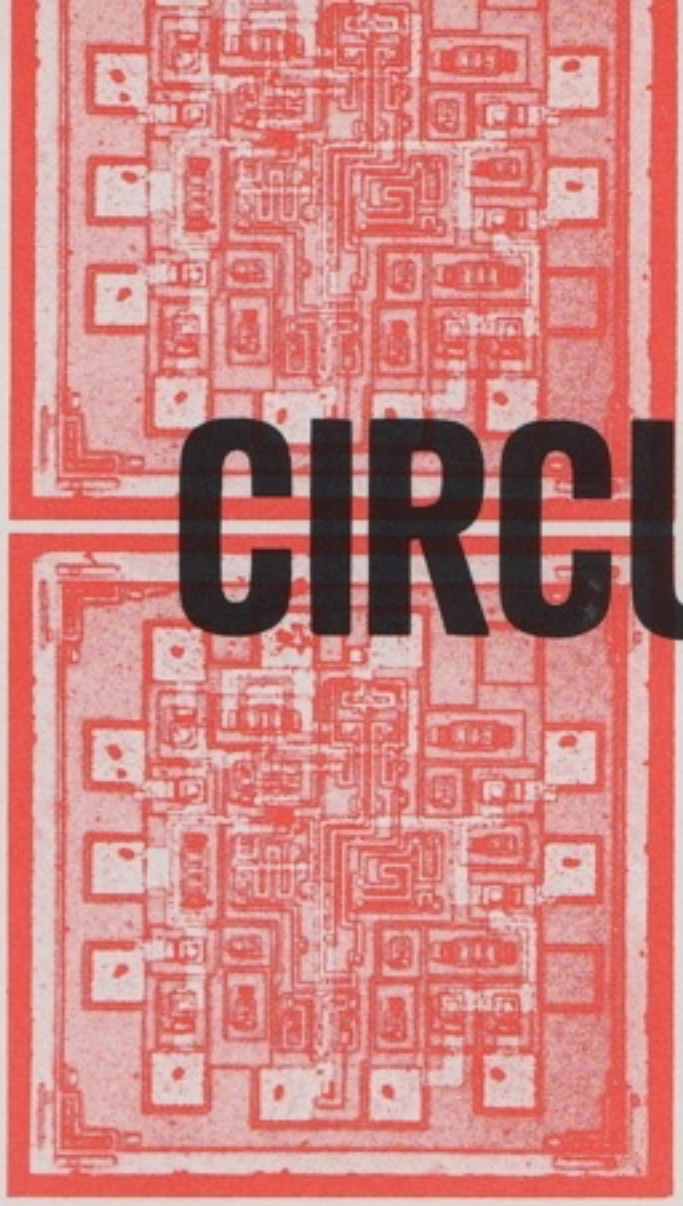
**Radioricevitore portatile a 4 gamme ad elevatissima sensibilità.**

- AFC per una chiara e costante ricezione della FM
- Eccellente separazione dei segnali adiacenti
- Ricezione della banda guida 150-400 kHz Aerea e Marina
- Quattro filtri ceramici per un'ottima selettività
- Squelch per un nitido ascolto delle bande aeree
- Strumento indicatore del livello di ricezione
- Potenza d'uscita: 900 mW
- Gamme di ricezione: FM 87,5 ÷ 108 MHz
  Aerea 108 ÷ 136 MHz
  Banda guida 150 ÷ 400 kHz
  OM 530 ÷ 1605 kHz
- Alimentazione: 6 Vc.c. mediante 4 pile a torcia 1,5 V
- Semiconduttori: 22 transistori, 1 FET
- Dimensioni: 252 x 162 x 72

# TR-8460:

**Radioricevitore portatile realizzato esclusivamen- per la gamma aerea**

- Eccellente selettività ottenuta mediante filtri ceramici
- Controllo automatico di guadagno in alta e media frequenza
- Antenna telescopica orientabile per un'ottima ricezione
- Squelch per un nitido ascolto
- Gamma di ricezione aerea: 108 ÷ 136 MHz
- Potenza d'uscita: 900 mW
- Alimentazione: 6 Vc.c. mediante 4 pile a ½ torcia da 1,5 V
- Semiconduttori: 11 transistori
- Dimensioni: 268 x 140 x 53
- Peso: 1,3 kg



# CIRCUITI INTEGRATI

## PROBLEMI TECNOLOGICI E PROSPETTIVE

parte terza

Ing. TOMMASO D'ALESSIO

### DISPOSITIVI MOS

Un dispositivo a semiconduttore che, allo stato presente, sta sempre più diffondendosi è il *transistore ad effetto di campo con elettrodo di controllo isolato* (MOST o MOSFET: Metal-Oxide-Semiconductor Field-Effect Transistor o anche IGFET: Insulated Gate FET) ([2]).

Rispetto ai transistori tradizionali, accanto allo svantaggio principale di aver frequenze di funzionamento più ridotte, il MOSFET presenta numerosi vantaggi, i quali lo rendono anche particolarmente adatto per i circuiti integrati:

1) nel suo funzionamento sono messe in gioco cariche elettriche (maggioritarie) di una sola polarità: per questo viene detto «unipolare» in contrasto con i transistori convenzionali, in cui si ha flusso di cariche elettriche dei due segni, e che viene perciò detto «bipolare»;
2) presenta una resistenza d'ingresso molto elevata ( anche di molti megaohm);
3) non richiede regioni di isolamento e quindi ha dimensioni molto più ridotte (fino a 20 volte) di quelle di un transistore bipolare ed è di costruzione più semplice (è, perciò, particolarmente adatto per integrazione su larga scala);
4) può essere fatto funzionare agevolmente come resistore variabile di elevato valore;
5) è poco sensibile a radiazioni, non presenta instabilità termica e tensione di offset, e produce meno rumore di un tubo od un transistore;
6) presenta un consumo molto ridotto.

Tra le applicazioni in campo lineare, ricordiamo l'impiego in stadi d'ingresso ad elevata impedenza per amplificatori in cascata, mentre in campo digitale i MOS sono estesamente usati per registri a scorrimento, dispositivi di memoria, sommatori, decodificatori, contatori a più decadi ecc., consentendo di realizzare sistemi ad elevato grado di integrazione e con dimensioni contenute.

### CIRCUITI BEAM-LEADS

Il metodo adottato nei normali circuiti integrati monolitici per isolare tra loro i vari componenti, e consistente nella polarizzazione inversa delle giunzioni con il substrato, non fornisce un isolamento adeguato in tutti i possibili casi. Per ovviare a ciò, sono stati messi a punto due procedimenti costruttivi (il procedimento EPIC, della Motorola, e il procedimento con *connettori a trave (beam-leads)* dei Laboratori Bell) che permettono di ridurre notevolmente l'influenza degli elementi parassiti e di migliorare le prestazioni in frequenza.

Tralasciamo di occuparci del procedimento EPIC (che consiste essenzialmente in una delimitazione delle varie regioni di isolamento, all'interno della piastrina, mediante uno strato di ossido di silicio) per rivolgere la nostra attenzione ai circuiti beam-leads, perché essi presentano caratteristiche particolarmente interessanti per la realizzazione di funzioni elettroniche complesse.

*([2]) Nell'Appendice 3 è riportata una descrizione della costituzione e del funzionamento dei MOSFET, e ad essa rimandiamo per la giustificazione delle considerazioni che seguono.*

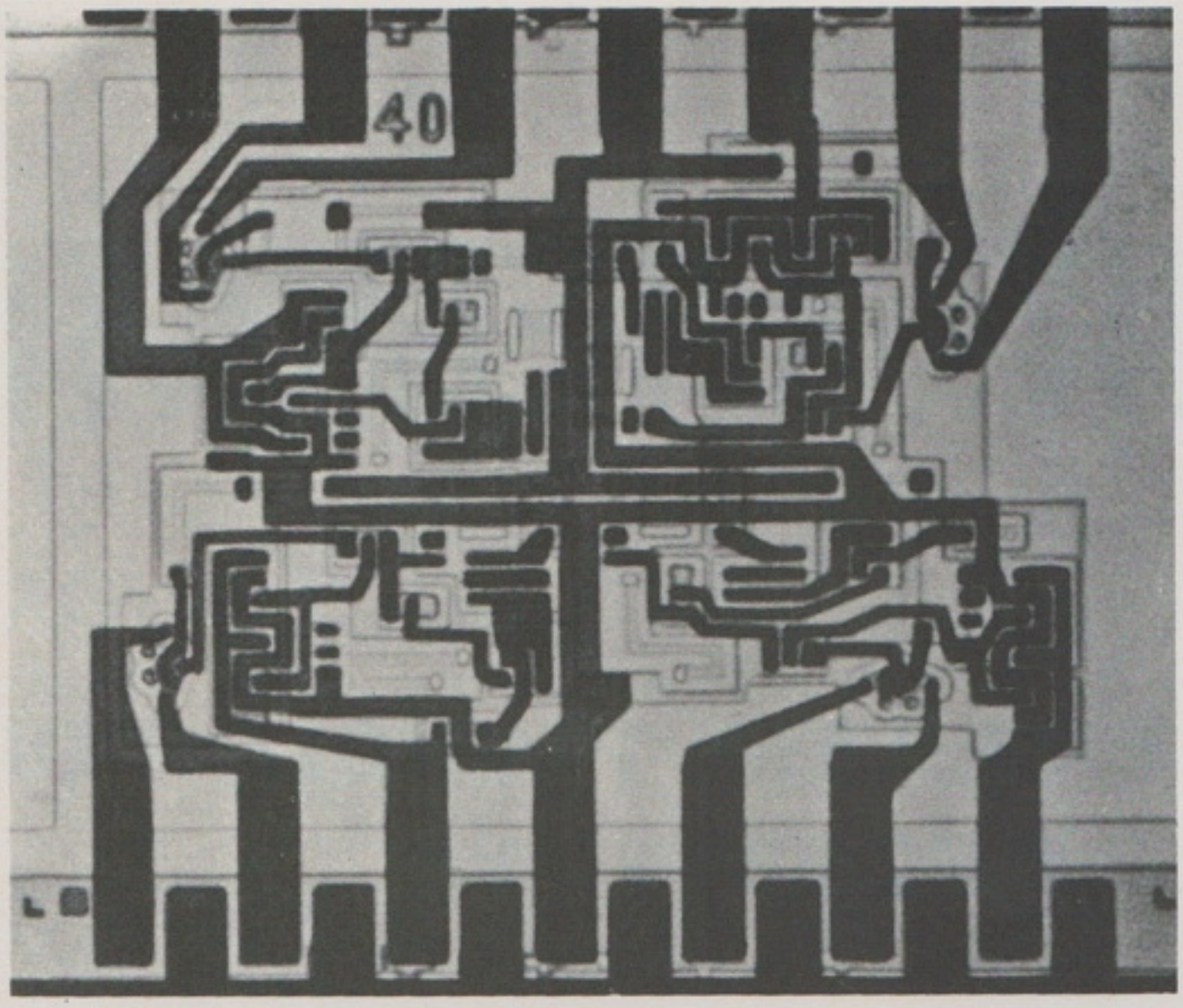



*Fig. 6 - In questo circuito con beam-leads, (fotografato prima dell'attacco chimico), sono chiaramente distinguibili i percorsi a film spesso che collegano le varie «isole» di silicio ed i 14 connettori che fuoriescono a sbalzo dal circuito (dal Bollettino Ideas from Sylvania).*

Il sistema di isolamento a beam-leads può pensarsi come un perfezionamento della fabbricazione dei normali circuiti monolitici. Infatti, una volta costruiti gli elementi del circuito monolitico, le interconnessioni vengono fatte depositando piste metalliche dello spessore di 10 ÷ 20 micron, quindi notevolmente più spesse di quelle normali e tali da poter resistere da sole quando il silicio del substrato, presente fra elemento ed elemento, viene asportato, mediante attacco chimico che consente un'accuratezza dell'ordine di alcuni micron.

In conseguenza, gli elementi del circuito risultano separati gli uni dagli altri e collegati soltanto da piste metalliche di spessore relativamente elevato, che interconnettono elettricamente le varie parti della struttura dandole anche la necessaria rigidità, e che, fuoriuscendo dal perimetro del circuito, permettono la connessione ad altri circuiti (figura 6).

Notiamo che, allo stato presente, il termine «beam-leads» viene usato anche per circuiti in cui solo i connettori esterni siano isolati con procedimento di attacco chimico, mentre la piastrina del circuito resta indivisa.

L'attacco chimico consente anche di separare i diversi circuiti costruiti sul wafer, evitando, quindi, la laboriosa operazione di separazione meccanica dei circuiti, mentre lo strato passivante, effettuato con nitruro di silicio, fornisce un'eccellente protezione al circuito che non ha più bisogno di un contenitore singolo. Inoltre, le connessioni ad un substrato possono essere effettuate simultaneamente e sicuramente con tecniche di termocompressione, saldando direttamente i connettori al substrato, senza l'intermediario di un contenitore e di fili metallici per le saldature ai piedini.

In conseguenza, tale tecnologia presenta aspetti particolarmente favorevoli per la costruzione di sistemi complessi poiché può consentire una lavorazione simultanea ed automatizzata (quindi più economica ed affidabile) anche durante quelle fasi (separazione dei singoli circuiti, incapsulamento, inserimento in un elemento funzionale più complesso) che attualmente sono svolte sequenzialmente e manualmente.

## COMPONENTI A FILM SOTTILE

In un circuito a film sottile, pellicole di materiali conduttori o dielettrici, aventi spessore da frazioni di micron ad un micron circa, vengono depositate su un substrato inerte (di vetro, ceramica, allumina, silicio ossidato ecc.) secondo una geometria prefissata in modo da formare resistori, condensatori ed anche induttori di piccolo valore (vedere nella 2ª parte di questo articolo, pubblicata sul nº 2/1972, l'appendice 2).

I procedimenti più comunemente usati per ottenere il deposito di un film sottile sono il metodo di *evaporazione sotto vuoto* ed il metodo cosiddetto di *sputtering*, cioè di *emissione per bombardamento ionico*, associati a processi di fotoincisione (analoghi, grosso modo, a quelli usati per i c.i. monolitici) che consentono di ottenere un film con la forma desiderata. Oltre alla fotoincisione, si ricorre talvolta, per «geometrie» di non particolare complessità, a metodi di serigrafia con maschere metalliche.

Nel metodo di evaporazione il materiale da depositare viene portato ad alta temperatura ed evapora. Poiché il processo avviene sotto vuoto spinto ed in un contenitore in cui viene posto anche il substrato, le molecole di materiale evaporato possono giungere facilmente sul substrato, tenuto a temperatura più bassa, e condensarvisi formando una pellicola uniforme.

Il metodo di bombardamento ionico (che sta sempre più diffondendosi per la sua versatilità) è particolarmente utile per ottenere film di materiali che hanno una elevata temperatura di fusione, quale il molibdeno, il tantalio, il tungsteno, pur consentendo di depositare qualsiasi tipo di materiale. In un recipiente in cui è contenuto un gas inerte (quale l'argon) a pressione molto bassa, sono posti due elettrodi tra cui è applicata una tensione di qualche migliaio di volt. Si origina così

una scarica nel gas: gli atomi di argon si ionizzano, e gli ioni positivi si dirigono verso il catodo, ove si trova il materiale da depositare, *bombardandolo* ed estraendone atomi che si depositano sul substrato. Il film ottenuto con tale procedimento è uniforme ed ha caratteristiche fisiche ed elettriche che possono essere variate agendo opportunamente sull'*ambiente* in cui si effettua il deposito.

I processi tecnologici a film sottile sono particolarmente complessi, anche perché le proprietà (e le tolleranze) dei films sono influenzate da molti parametri, quali la temperatura della sorgente e del substrato, la composizione del materiale usato, la velocità di deposito ecc.

Il metodo di evaporazione viene, in genere, usato con composti resistivi al nichel-cromo o con *cermets*, cioè miscele di dielettrici e conduttori: in tal modo si possono produrre resistenze di buona qualità, anche se con precisione minore di quella ottenibile con il metodo di sputtering, partendo da un materiale meno costoso e con tecnologia più semplificata.

Il materiale più usato con il metodo di sputtering è il tantalio, il quale consente di ottenere, con ridotte tolleranze, tutti i possibili componenti a film sottile, variando opportunamente il composto di cui costituisce la base ed adottando tecniche di fotoincisione. E' inoltre possibile regolare il valore di resistenza riducendo lo spessore del film resistivo, ad esempio con utilizzazione di raggi laser, o mediante ossidazione della superficie (convertendo, cioè, parte dello spessore del resistore in ossido non conduttore), riuscendo ad ottenere resistori con tolleranze anche dello 0,01% (v. l'Appendice 2 pubblicata sul n° 2/1972). Le notevoli qualità meccaniche e dielettriche dello ossido di tantalio e la buona resistenza agli agenti atmosferici vengono anche sfruttate per formare una efficace pellicola protettiva per i resistori, ed il dielettrico dei condensatori.

Per questa sua versatilità, la tecnologia a film sottile al tantalio sta quindi incontrando un sempre crescente favore.

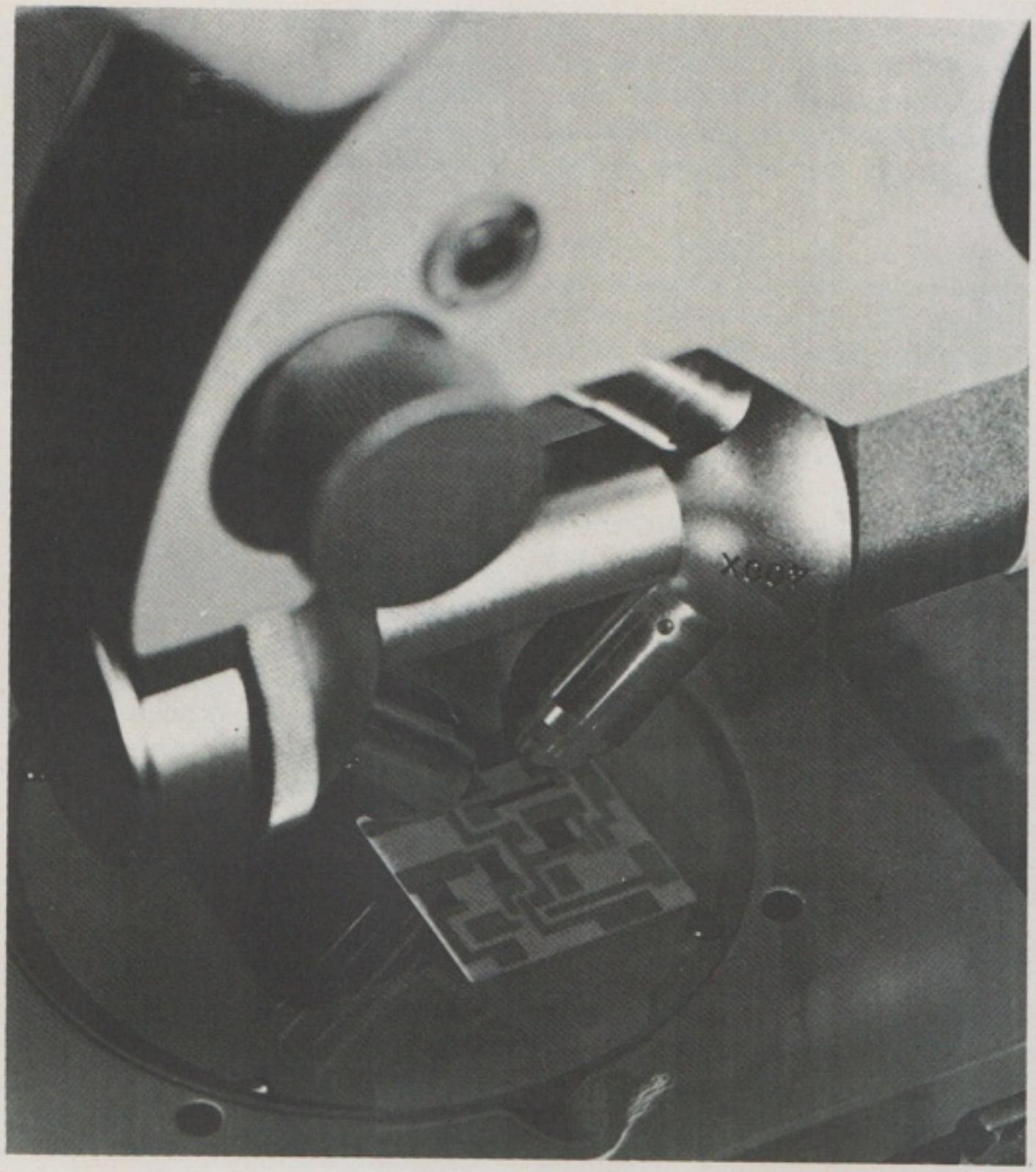


*Fig. 7 - Ispezione visiva di una rete resistiva a film spesso (per concessione della FIVRE - Azienda della F.I. Magneti Marelli S.p.A.).*

Allo stato presente, i metodi di deposito dei film sottili suesposti, associati a tecniche di fotoincisione, sono i migliori per precisione e controllo delle caratteristiche dei film, e sembrano offrire buone possibilità per l'automazione della produzione, passo importante sulla via della riduzione dei costi.

In conclusione, i componenti passivi a film sottile presentano, rispetto a quelli a diffusione, numerosi vantaggi consistenti sia nella più vasta gamma di valori sia in una maggiore stabilità e precisione sia, infine, nella possibilità di raggiungere frequenze di funzionamento più elevate per la presenza di un minor numero di parametri parassiti.

## COMPONENTI A FILM SPESSO CIRCUITI IBRIDI

Mediante la tecnologia a *film spesso* si possono depositare, in genere su un substrato ceramico, resistori, condensatori, percorsi di connessione e rivestimenti protettivi, mediante processi costruttivi più semplici di quelli usati per i film sottili. (Fig. 7).

Infatti, i materiali di partenza sono inchiostri speciali (che, per i resistori o le connessioni, sono composti di polveri metalliche e vetrose in un legante organico, mentre per i dielettrici o gli strati di protezione contengono dielettrici in polvere) che vengono depositati sul substrato con la geometria desiderata, facendoli passare attraverso una maschera metallica opportuna (metodo della *serigrafia*).

Successivamente, il substrato viene posto in forno e cotto a temperatura variabile da 500°C a 1200°C, in modo da ottenere una massa vetrosa con le caratteristiche desiderate.

Anche se gli elementi a film spesso richiedono procedimenti tecnologici più semplici ed economici di quelli a film sottile, non tutti i fattori che ne determinano le caratteristiche (condizioni del substrato, composizione degl'inchiostri, modalità di svolgimento del processo realizzativo ecc.) sono agevoli da controllare, in particolare per quanto riguarda i resistori.

In conseguenza, rispetto ai componenti a film sottile, quelli a film spesso presentano minor stabilità a lungo termine e tolleranze superiori (in genere aggirantisi sul 5 ÷ ÷ 10%, senza aggiustamento).

Di fronte a questi svantaggi, i film spessi presentano i vantaggi di elevato rendimento di fabbricazione e buona affidabilità, maggiore robustezza, capacità di sopportare potenze elevate e lavorare in condizioni ambientali gravose, spesso senza richiedere contenitore. Inoltre, la tecnologia a film spesso, per la sua semplicità e flessibilità consente di realizzare, nel giro di pochi giorni, prototipi di circuiti a costi ridotti rispetto ad altre tecniche ([3]).

La tecnologia a film, sottile o spesso, presenta tuttavia lo svantaggio fondamentale di non permettere ancora la realizzazione di elementi attivi con caratteristiche soddisfacenti, nonostante i numerosi studi e le ricerche in questo campo.

Allo stato presente, quindi, i componenti a film vengono adottati largamente nella costruzione di *circuiti ibridi* i quali abbinano i vantaggi delle tecnologie a film ed a semiconduttore, ottenendo, sia pure a scapito della riduzione di dimensioni, precisione e stabilità migliori.

In un circuito ibrido, resistori, percorsi di connessione, condensatori o piccoli induttori vengono realizzati a film aggiungendo a parte gli elementi attivi, sotto forma di componenti discreti o di circuiti integrati, spesso a beam-leads, ed adottando sempre più frequentemente tecniche di saldatura automatizzate e tali da consentire una produzione di massa.

Poiché film sottile e film spesso si equivalgono, dal punto di vista del costo globale, per molteplici applicazioni (calcolatori, strumentazione, applicazioni militari), la scelta tra i due è da effettuarsi caso per caso, ed anzi spesso risulta conveniente combinare le due tecniche per ottenere le migliori prestazioni dal circuito ibrido complessivo. E' inoltre ragionevole supporre che i film spessi, superati i problemi tecnologici suaccennati, troveranno sempre più estese applicazioni, in particolare per quei prodotti, di largo consumo, in cui il basso costo è un fattore importante di scelta.

## APPENDICE 3

### PRINCIPI DI FUNZIONAMENTO DEI DISPOSITIVI MOS

Esamineremo brevemente la costituzione ed il funzionamento dei due tipi di MOSFET più comuni e commercialmente importanti: *con canale ad accrescimento e con canale a svuotamento.*

Il principio di funzionamento, in ambedue i casi, è quello di variare la conducibilità del «canale» che si trova tra le due regioni di *sorgente (source)* e di *prelievo o uscita (drain)* mediante un campo elettrico applicato all'*elettrodo di controllo (gate)*. Da ciò deriva l'attributo di dispositivo «ad effetto di campo».

Nella fig. 8 è riportato un transistore MOS del tipo ad accrescimento: in un substrato con leggero drogaggio di tipo *p* sono diffuse due regioni con forte drogaggio *n*, a distanza di una ventina di micron l'una dall'altra, che costituiscono la sorgente e l'uscita, mentre fra di esse si trova un canale *p*, sul quale, e separato da esso da un sottile strato isolante di ossido, (da qui l'appellativo *insulated-gate)*, è deposto il contatto che costituisce l'elettrodo di controllo.

Le due regioni *n* costituiscono, con il canale *p* frapposto, due giunzioni *p-n*, quindi due diodi contrapposti. Perciò, se viene applicata una tensione tra sorgente (negativa) e uscita (positiva), non si ha passaggio di corrente poiché il diodo substrato-uscita è polarizzato inversamente.

Se ora applichiamo una tensione positiva fra substrato (a massa) ed elettrodo di controllo, si originerà un campo elettrico diretto perpendicolarmente dall'ossido, il quale potrà «attirare» alla superficie del semiconduttore le cariche negative (minoritarie) presenti nel substrato *p*, creando un canale di tipo *n* indotto tra sorgente ed uscita e consentendo così il passaggio della corrente.

Per tale motivo, questo tipo di MOS è detto *ad accrescimento* con canale *n*.

I MOSFET a svuotamento hanno la stessa struttura del tipo ad accrescimento, ma ora il canale tra sorgente ed uscita è costituito da uno strato con drogaggio di tipo *n*. In conseguenza, fra le due regioni $n^+$ scorre, in assenza di tensione all'elettrodo di controllo, una corrente (di elettroni) apprezzabile, che può essere controllata e ridotta applicando una tensione negativa al gate la quale «richiama» cariche positive alla superficie del semiconduttore «neutralizzando», così, parte degli elettroni. Per questo motivo si parla di MOSFET a svuotamento. Tali dispositivi possono anche funzionare ad accrescimento, applicando al gate una tensione positiva rispetto al substrato.

Le regioni di sorgente e di uscita, durante il loro funzionamento, sono già polarizzate in modo da ottenere l'isolamento: non si richiede, perciò, una diffusione di isolamento come nel caso dei transistori bipolari, con evidente risparmio di ingombro. Inoltre, la costruzione di un MOS è più semplice di quella di un transistore bipolare poiché,

*([3]) Per un quadro riassuntivo delle caratteristiche delle due tecniche, si veda la tabella riportata nella 2ª puntata all'appendice 2*

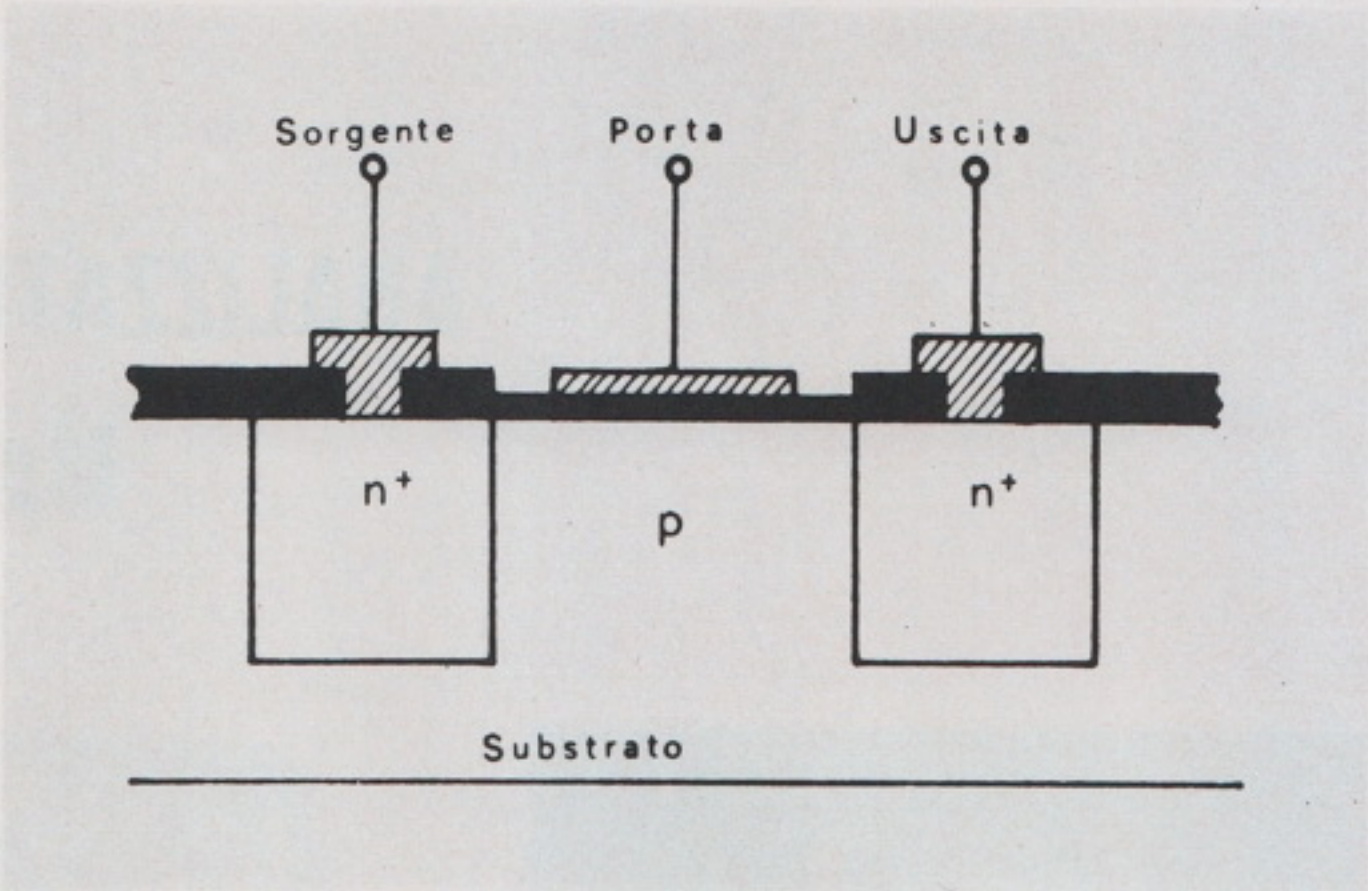



*Fig. 8 - Rappresentazione schematica di un transistore MOS ad accrescimento con canale n indotto.*

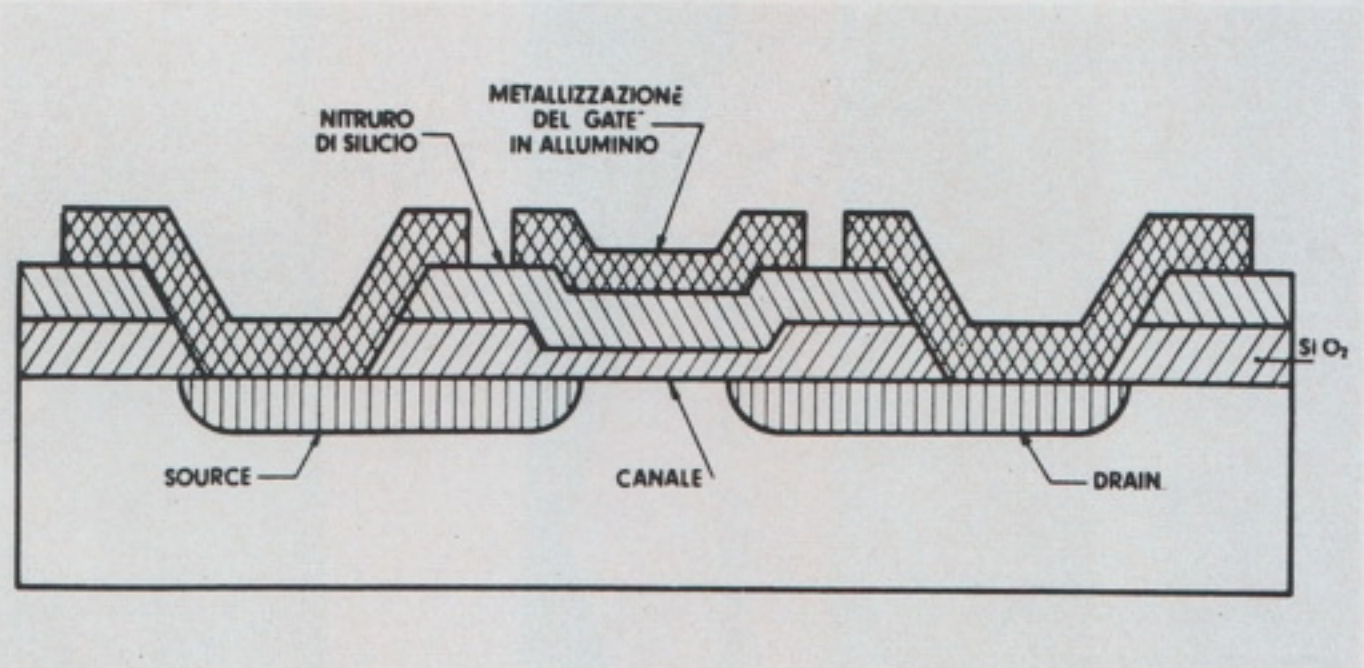



*Fig. 9 - Sezione di un transistore MOS realizzato con la tecnologia MTNS dalla General Instruments Europe. Lo strato passivante è costituito da biossido di silicio con sovrapposto nitruro di silicio.*

essendo necessaria solo una diffusione, contro quattro, anche il numero di passi di lavorazione risulta corrispondentemente ridotto, con aumento del rendimento di fabbricazione e del grado di fiducia. Notiamo, infine, che il MOS presenta una struttura simmetrica per cui possono esser scambiati tra loro la sorgente e l'uscita, semplificando così i problemi di collocazione in un circuito.

Queste caratteristiche contribuiscono a rendere i MOS particolarmente adatti per la realizzazione di circuiti complessi ad elevato grado di integrazione.

In fig. 9 riportiamo la sezione di un transistore ad effetto di campo, recentemente realizzato dalla General Instruments Europe di Giugliano (Napoli), con la tecnologia detta MTNS *(Metal Thick Oxide Nitride Silicon)* cioè usando uno spesso strato isolante formato da nitruro di silicio sovrapposto all'ossido di silicio. In tal modo, è stata ridotta la tensione di soglia per cui i dispositivi MOS risultano compatibili con i dispositivi bipolari, e viene ridotto a due il numero delle sorgenti di alimentazione necessarie per il loro funzionamento. Inoltre la limitata frequenza massima di funzionamento (ora di 1÷5 MHz) promette di essere in futuro aumentata.

*(continua)*

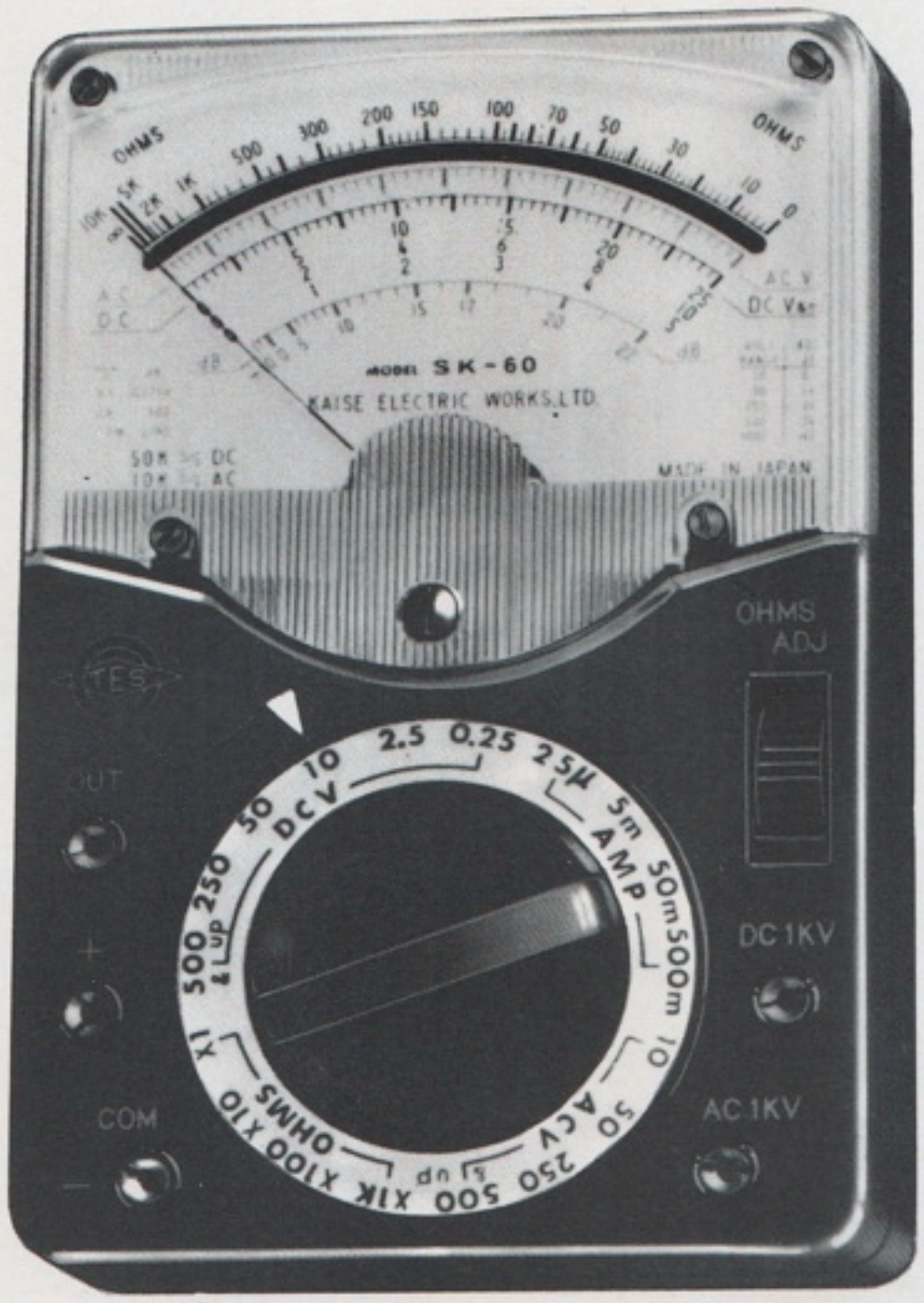
# TECNICA ELETTRONICA SYSTEM

## NUOVO
## ANALIZZATORE UNIVERSALE
## Mod. SK-60

**50.000 ohm / V**

più robusto
più sensibile
più piccolo
più economico

GARANZIA 12 MESI




Campi di misura totali:

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| $V_{DC}$ | 25 mV | ÷ | 1000 | V |
| $V_{AC}$ | 1 V | ÷ | 1000 | V |
| $V_U$ | 1 V | ÷ | 500 | V |
| $I_{DC}$ | 25 μA | ÷ | 0,5 | A |
| R | 2 Ω | ÷ | 10 | MΩ |
| dB | −10 | ÷ | +62 | dB |

- microamperometro con scala a specchio
- efficiente sistema di protezione
- cambio portate tramite commutatore professionale
- dimensioni 8,5 x 13 x 3,5 cm

raccomandabile per l'industria, per il servizio assistenza e per l'insegnamento didattico

**20121 MILANO** VIA MOSCOVA, 40/7 - TEL. 667.326 - 650 884
**00182 ROMA** VIA SALUZZO, 49 - TELEFONO 727.663

# RICEZIONE DI FOTOGRAFIE DAI SATELLITI ATMOSFERICI

a cura di P. ARPA

Vi sono molti satelliti atmosferici americani in orbita ed è possibile, per un appassionato, ricevere questi segnali e trarne delle foto per conto proprio.

Evidentemente non vi è alcun mistero circa le orbite di questi satelliti come risulterà chiaro da quanto diremo in seguito, perciò il buon senso e l'aritmetica permetteranno a ciascuno di prevedere i passaggi dei satelliti con settimane di anticipo.

I satelliti che ci riguardano compiono una semplice orbita circolare ad una distanza di 1400 km dalla superficie terrestre. Per la legge gravitazionale di Newton si ricava che un'orbita viene compiuta in 115 minuti.

Un satellite girerà indefinitamente sempre nello stesso piano. E' stata scelta un'orbita avente un'angolazione di 10° sull'asse terrestre. Quindi il satellite attraversa l'equatore con un angolo di 80° e così raggiunge una latitudine polare di 80° come risulta dalla fig. 1. Poiché la terra gira, ogni punto sulla sua superficie fra 80° N e 80° S passerà due volte al giorno attraverso questo piano, per esempio una volta di notte ed una volta di giorno.

Nell'esempio della fig. 1 un punto sull'equatore attraverserà il piano tre ore (45°) dopo il passaggio del sole, cioè alle 15.00 ora locale, alle 16.00 secondo l'ora legale britannica.

Ciò accade per tutti i punti della superficie terrestre compresi fra 50° N e 50° S, fino ad un tempo che va oltre i 15 minuti.

Un satellite si trova sempre in qualche punto della sua orbita. Poiché un periodo di 115 minuti per orbita non dà un esatto numero di orbite al giorno, ogni giorno esso si troverà in punti diversi dell'orbita nel momento in cui un dato punto fisso della superficie terrestre attraverserà il piano.

Come esempio prendiamo Londra ed un tipico satellite NOAH 1 l'8 giugno 1971. Alle 11.26 il satellite attraversa la latitudine 52° N dirigendosi verso Nord. Come illustrato nella figura 1, Londra a quest'ora si trova nella posizione A. Per un osservatore che si trova a Londra il satellite si trova al disotto dell'orizzonte est. 115 minuti dopo, alle 13.21, il satellite passerà di nuovo alla latitudine 52°N. Nel frattempo la terra ha ruotato di 29° (poiché essa ruota di 360° in 24 ore), Londra sarà ora nella posizione B della fig. 1. Per l'osservatore, il satellite si trova ora alto nel cielo dell'est, e si muove da sud a nord e sarà al disopra dell'orizzonte da circa otto minuti prima di quest'ora fino a circa otto minuti dopo, quando esso tramonterà a nord.

115 minuti più tardi, alle 15.16, il satellite passerà di nuovo alla latitudine 52° N ma a quest'ora Londra sarà nella posizione C della figura 1 ed il satellite si troverà alto nel cielo dell'ovest. Una serie di

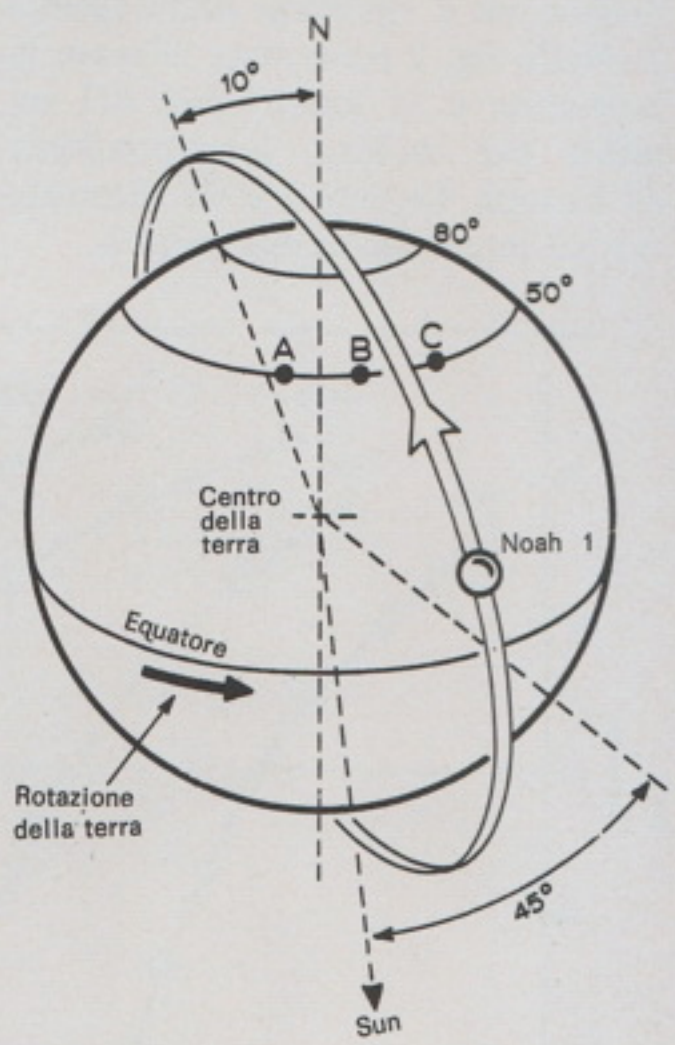



*Fig. 1 - L'orbita del satellite relativa alla terra. L'orbita e la posizione del sole rimangono fissi mentre la terra ruota intorno al suo asse. Poiché il satellite compie un'orbita ogni 115 minuti, un punto sulla superficie terrestre (Londra) si muove successivamente da A e B e poi a C. Per B il satellite è alto ad est, per C alto ad ovest.*

**TABELLA 1 - Passaggi del satellite**

| Ora | Azimut | Elevaz. | Lat. N | Long. E | Alt. km | Portata |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **Orbita N. 2244 data 8-6-1971** | | | | | | |
| 13.15.1 | 125 | 12.3 | 33.73 | 23.99 | 1.472 | 3.419 |
| 13.17.1 | 118.3 | 21.7 | 39.77 | 21.47 | 1.476 | 2.800 |
| 13.19.1 | 106.3 | 33.4 | 45.76 | 18.58 | 1.480 | 2.271 |
| 13.21.1 | 82.4 | 45.4 | 51.68 | 15.12 | 1.484 | 1.921 |
| 13.23.1 | 43.4 | 48.3 | 57.49 | 10.78 | 1.488 | 1.858 |
| 13.25.1 | 12.6 | 38.5 | 63.13 | 5.02 | 1.491 | 2.108 |
| 13.27.1 | 357 | 26.2 | 68.47 | 356.81 | 1.493 | 2.579 |
| 13.29.1 | 348.8 | 16 | 73.25 | 344.18 | 1.495 | 3.171 |
| **Orbita N. 2245 data 8-6-1971** | | | | | | |
| 15. 8 | 183.8 | 14.4 | 27.65 | 357.5 | 1.467 | 3.265 |
| 15.10 | 190.8 | 24.5 | 33.73 | 355.26 | 1.472 | 2.652 |
| 15.12 | 203.7 | 37.3 | 39.77 | 352.74 | 1.476 | 2.135 |
| 15.14 | 231.3 | 50.6 | 45.76 | 349.85 | 1.480 | 1.809 |
| 15.16 | 276.8 | 52.1 | 51.68 | 346.39 | 1.484 | 1.783 |
| 15.18 | 308 | 39.8 | 57.49 | 342.05 | 1.488 | 2.068 |
| 15.20 | 322.6 | 26.6 | 63.13 | 336.29 | 1.491 | 2.559 |
| 15.22 | 330.4 | 16.2 | 68.47 | 328.08 | 1.493 | 3.156 |

previsioni per questi due passaggi è stata estratta da quelle preparate dalla Radio and Space Research Station ed è riportata nella tabella 1. Nella fig. 2 sono state rilevate la latitudine e la longitudine del satellite per un'area corrispondente all'Europa (proiezione di Mercatore) ad intervalli di due minuti.

Sebbene un osservatore non possa «vedere» un satellite distante da 1500 a 3000 km, tuttavia può ricevere i segnali emessi dal trasmettitore VHF da 5 W a batterie solari del satellite. Poiché la larghezza del fascio di una normale antenna può essere di 50° il puntamento non è un'operazione difficile.

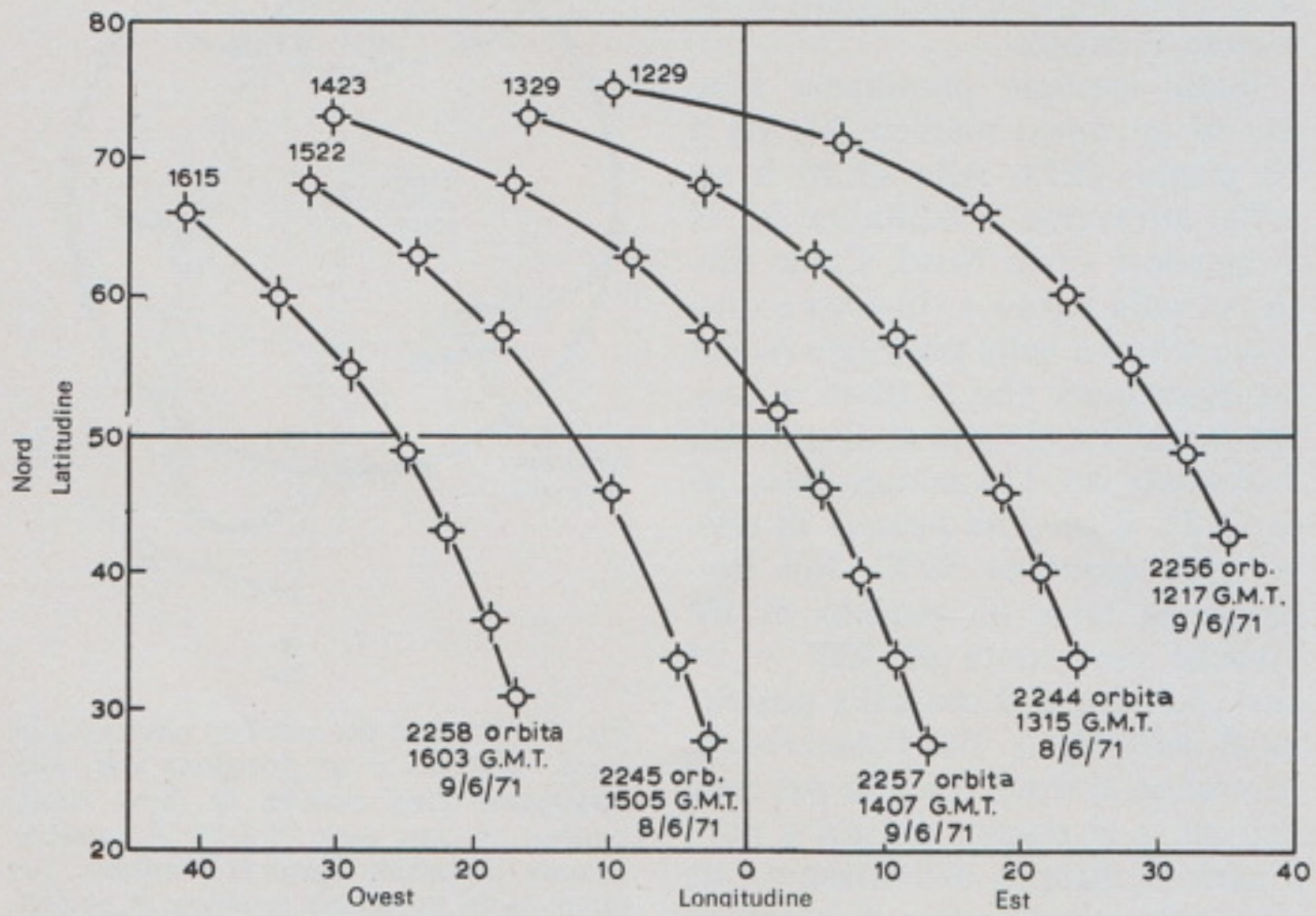



*Fig. 2 - Le due orbite della Tabella 1 e le tre orbite del giorno seguente tracciate ad intervalli di due minuti danno un'idea di dove puntare l'antenna. Più vicino è il satellite, più alta deve essere l'elevazione dell'antenna.*

Le due orbite dell'8 giugno prese in considerazione erano la 2244° e la 2245° dal momento del lancio. Nella fig. 2 sono illustrate anche le orbite 2256, 2257 e 2258 del giorno seguente. L'orbita 2256 è avvenuta 12 x 115 minuti dopo l'orbita 2244 e così via.

Per riassumere, questo satellite si muoverà sempre da sud a nord e sarà ad est dell'osservatore fra le 12.00 e le 14.00 di ogni giorno e ad ovest fra le 14.00 e le 16.00.

Ogni giorno il transito avverrà con un'ora circa di differenza (più presto o più tardi) rispetto al giorno prima. Considerando che uno conosca l'ora di passaggio per una data latitudine, la traiettoria può essere vista o interpolata sulla figura 2.

Tutto quanto è stato detto circa le orbite, si applica all'ora locale in ogni parte del mondo.

Inoltre, l'inclinazione di 80° dell'orbita (rispetto all'equatore) è stata scelta, poiché questa causa una precessione dell'orbita di 1° al giorno; il che ammonta a 360° o ad una rivoluzione all'anno. Così i tempi dati si riferiscono all'ora solare per tutto l'anno.

Le foto del territorio sottostante il satellite, vengono inviate con una cadenza di pochi minuti per mezzo di un sistema televisivo a lenta scansione conosciuto come trasmissione automatica di immagini (a.p.t.).

Occorrono circa tre minuti per inviare un'immagine ad una velocità di quattro linee al secondo. Vi è un breve intervallo fra le foto durante il quale NOAH1 invia immagini infrarosse, poiché esso funziona anche durante la notte. Le immagini riprese durante le orbite 2244 e 2245 sono illustrate nella fig. 3. Ogni immagine si sovrappone a quelle vicine come si può notare da un attento esame. Poiché la telecamera è puntata verso un corpo sferico e poiché le orbite convergono verso i poli, le sovrapposizioni non sono esatte. Componendo attentamente le fotografie, si può ottenere una buona vista d'insieme come dimostra la fig. 4. E' chiaramente visibile l'Europa dal Mediterraneo alla Scandinavia.

I paesi sono spesso illustrati da una copertura nuvolosa o da neve

sulle montagne, ma se il cielo è sereno le linee di costa possono essere viste con un contrasto più basso.

Queste immagini sono state riprese per mezzo del semplice dispositivo qui descritto e non sono di buona qualità a causa dei disturbi del ricevitore e dalla presentazione a bassa definizione.

Tuttavia, esse possono essere accettabili per chi si dedica dilettantisticamente alle previsioni del tempo. Lo schema a blocchi è illustrato nella fig. 5. Andando da sinistra a destra, l'antenna è un modello yagi a sei elementi per 137 MHz, di costruzione casalinga che è abbastanza leggera da poter essere tenuta in mano. Veramente un'antenna adatta all'inseguimento di un satellite sarebbe o una elicoidale o una yagi incrociata, adatte ad un piano di polarizzazione ruotante. Tuttavia, un esperto puntatore può ruotare l'antenna lungo il suo asse maggiore di un quarto di giro al minuto in modo che il misuratore di intensità del segnale sia su valori massimi.

**Antenna e ricevitore**

Nella fig. 6 vengono riprodotte le caratteristiche essenziali dell'antenna. Il ricevitore è un normale sintonizzatore FM per uso domestico, modello TCC A 1005, modificato per arrivare a 137 MHz. Il ricevitore è disponibile presso la G. W. Smith Ltd. ad un prezzo un po' inferiore alle 7 sterline. La modifica consiste nel togliere una spira dalla bobina a R.F. e da quella oscillatrice e nel togliere il 25% delle spire dall'impedenza a R.F. come illustrato nello schema del circuito nella fig. 7.

E' opportuno disporre di qualche mezzo per controllare che la frequenza dei circuiti accordati sia corretta ed un oscillatore è un attrezzo adatto a questo scopo. Il solo satellite che attualmente trasmette, l'ESSA 8, funziona a 137,62 MHz. E' opportuno che questo valore sia indicato sulla scala con una certa precisione, possibilmente usando le armoniche di un oscillatore a quarzo come marker. Il satellite resta in campo solo quindici minuti per volta, cosicché la sintonizzazione non può essere lasciata al caso. Il discriminatore, oltre a demodulare il segnale FM, fornisce una tensione dipendente dal segnale che viene inviato ad un misuratore di intensità di segnali. Un AVO Multiminor sulla gamma di 2,5 V o qualunque misuratore da 10 kΩ/V sarà adatto al caso. E' molto comodo disporre di uno strumento con una scala tanto grande da poter essere comodamente vista da chi orienta l'antenna.

**Modulazione Z dell'oscilloscopio**

Naturalmente, l'immagine viene trasmessa per mezzo della modulazione della frequenza della portante. La modulazione viene compiuta ad una frequenza fissata di 2,4 kHz e questa sottoportante viene facilmente riconosciuta con l'altoparlante monitore come una nota udibile. La sua intensità, ma non la sua frequenza, oscilla poiché l'immagine è usata per modulare in ampiezza la sottoportante.

Una tipica riga di questa sottoportante di 2,4 kHz modulata in ampiezza, è illustrata nella fig. 8. Per migliorare il rapporto segnale/disturbo viene usato un filtro audio accordato dopo l'amplificatore audio come illustrato nella fig. 9.

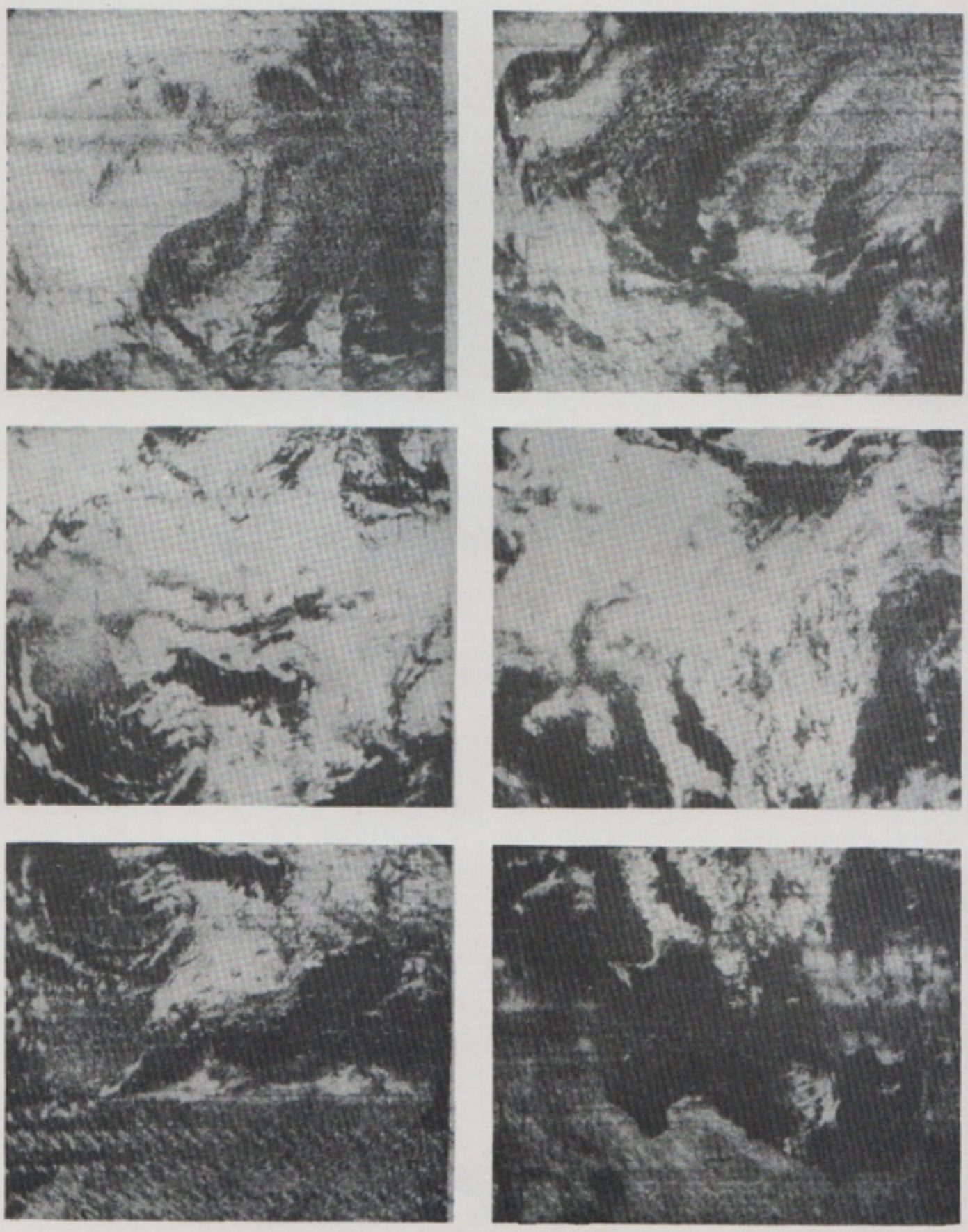


*Fig. 3 - Immagini riprese, con l'uso della semplice apparecchiatura qui descritta, durante le orbite 2244 e 2245 descritte nella Tabella 1 e tracciate nella fig. 2. Esse ci mostrano in basso a destra, il delta del Nilo e l'Italia, in alto a destra, La Scandinavia ed il Baltico; in basso a sinistra, la Spagna, Gibilterra ed il Nord Africa, ed un occhio esperto può rintracciare la Scozia che emerge dalle nuvole che stazionano al di sopra del Regno Unito nell'immagine in alto a sinistra.*

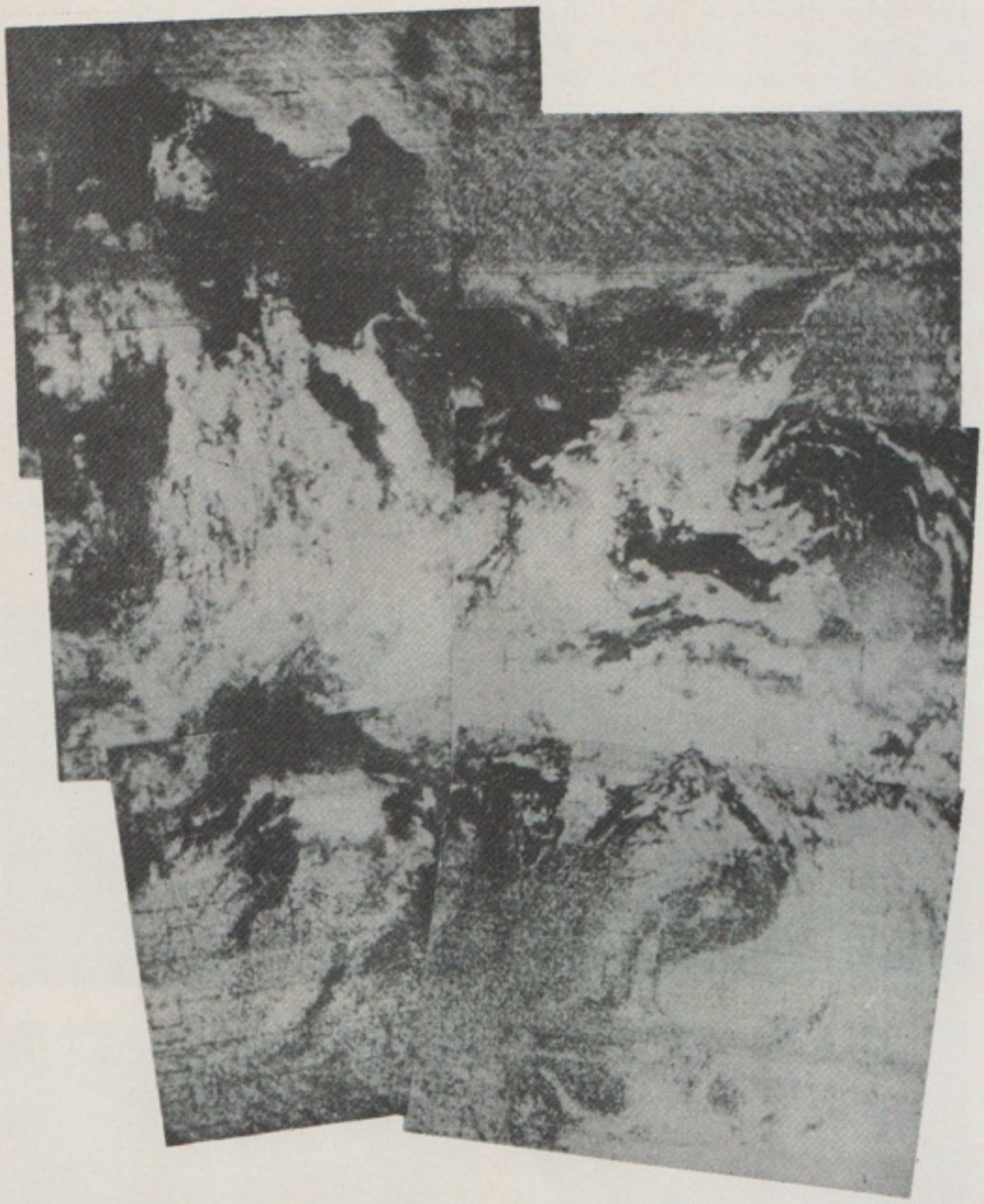


*Fig. 4 - Le immagini della fig. 3 combinate per formare un mosaico, che ci mostra l'Europa ed il Medio Oriente da Suez all'Islanda.*

Questo segnale audio è sufficiente a modulare la luminosità della traccia di un normale oscilloscopio scolastico (Telequipment S51E). Poiché il catodo dell'oscilloscopio è ad EAT negativo, la modulazione Z viene applicata attraverso un condensatore interno. Poiché l'accoppiamento a corrente continua non è possibile, l'audio frequenza grezza viene inviata all'entrata Z, ma solo la metà positiva di ogni ciclo determinerà la luminosità della traccia.

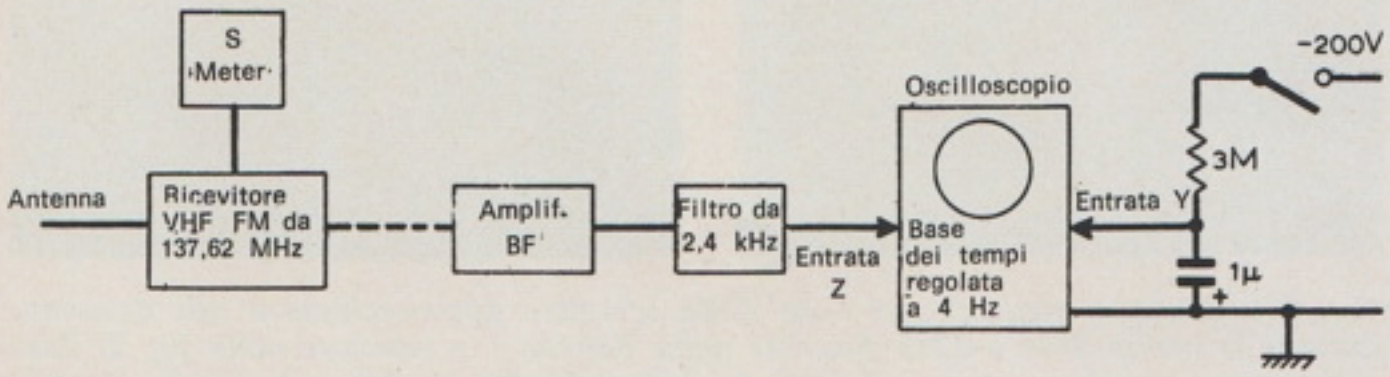



*Fig. 5 - Schema a blocchi dell'apparecchiatura usata per ricevere le immagini delle fig. 3 e 4. Il circuito monostabile per la scansione verticale è illustrato completamente.*

**Base dei tempi di riga e sincronizzazione**

La base dei tempi interna dell'oscilloscopio può fornire uno spazzolamento lineare di 4 Hz. E' appena possibile ottenere delle immagini riconoscibili con una base dei tempi libera ed un esempio viene dato nella fig. 10. Il bordo bianco, dell'immagine, appare a casaccio e va da una linea all'altra. Non vi è sincronismo nel segnale dell'immagine e ciò crea dei grossi problemi tecnici al dilettante. La soluzione che ho adottato è quella di usare un oscillatore a quarzo da 100 kHz seguito da divisori a circuito integrato per produrre una sorgente stabile di 4 Hz di impulsi di scatto. Questi vengono portati all'entrata dell'oscilloscopio alla base di un condensatore di 1 µF ed usati per controllare lo spazzolamento come illustrato nella fig. 12. L'induttanza non è affatto critica ed è sufficiente un avvolgimento di un piccolo trasformatore AF. Con il controllo di avviamento dell'S51E regolato correttamente è possibile una sincronizzazione perfetta.

L'orologio a cristallo è costituito da un oscillatore a quarzo da 100 kHz seguito da una catena di divisori a circuito integrato. (Fig. 11). Il circuito dell'oscillatore è convenzionale. La frequenza del cristallo viene regolata per mezzo del compensatore TC. La regolazione più semplice, ma allo stesso tempo molto esatta, si basa sull'uso di una radio con una banda ad onde lunghe. Questa viene sintonizzata sulla frequenza di 200 kHz della trasmittente Radio Due. Se la radio viene collocata abbastanza vicino all'oscillatore a quarzo, sussisterà una seconda armonica che genererà dei battimenti con il segnale da 200 kHz. Il compensatore deve essere regolato per dare un battimento al secondo.

La radio dovrebbe essere orientata in modo tale da ricevere un debole segnale dalla stazione trasmittente. Una frequenza di battimento di 0,2 Hz è possibile e la stabilità a lungo termine è forse migliore di 1 in $2 \times 10^5$.

Una volta regolato l'orologio a cristallo non richiede altre cure. La

serie di divisori fornisce uscite a 10 kHz e ad 1 kHz che possono essere usate come punti di controllo o come frequenze campione in altri apparecchi.

Una porta sulla linea di rimessa a zero dei contatori viene azionata dal treno di impulsi di sincronismo che è trasmesso prima dell'informazione riguardante l'immagine. Questo rimette a zero il divisore in maniera tale da partire ad un intervallo del treno di impulsi (gli intervalli avvengono a 4 Hz). Quindi il primo impulso di sincronismo avviene nell'intervallo seguente e, poiché l'orologio è preciso, la sincronizzazione dell'intera immagine sarà corretta.

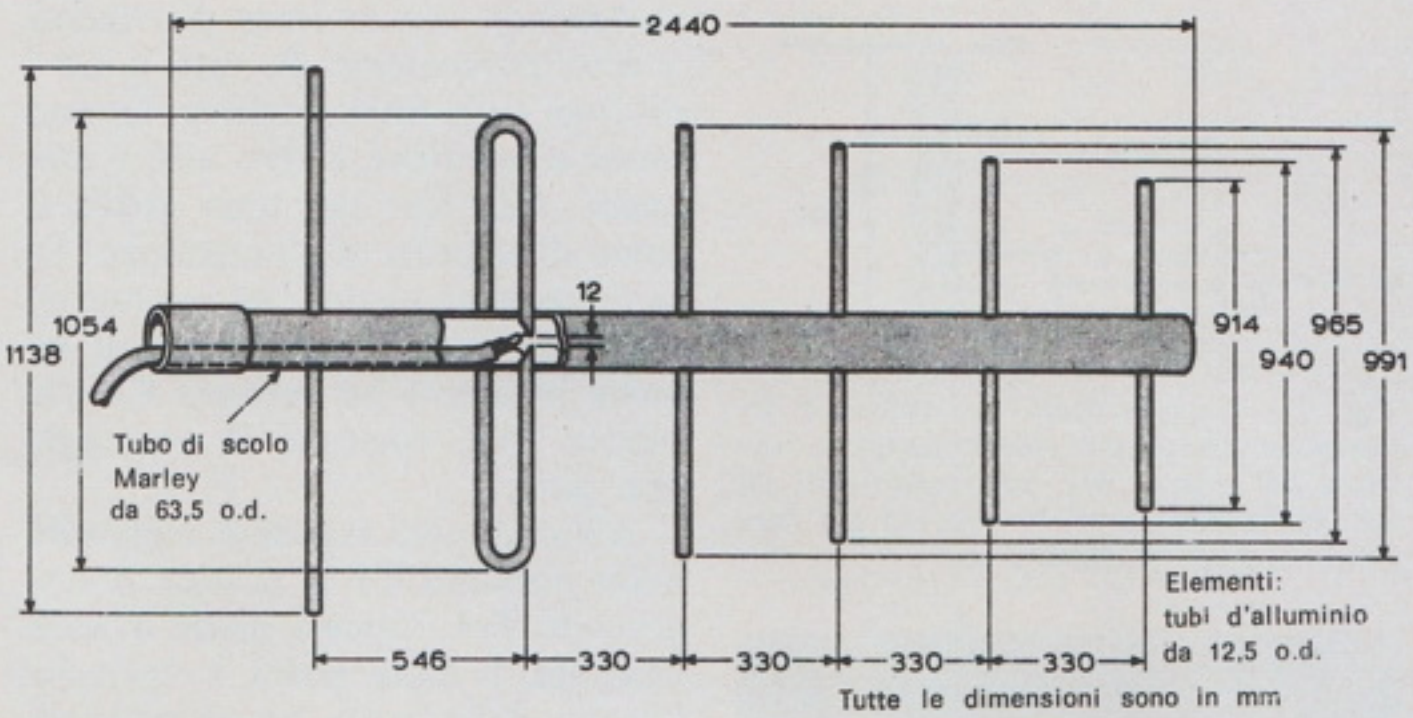



*Fig. 6 - Il disegno riproduce le caratteristiche costruttive dell'antenna.*

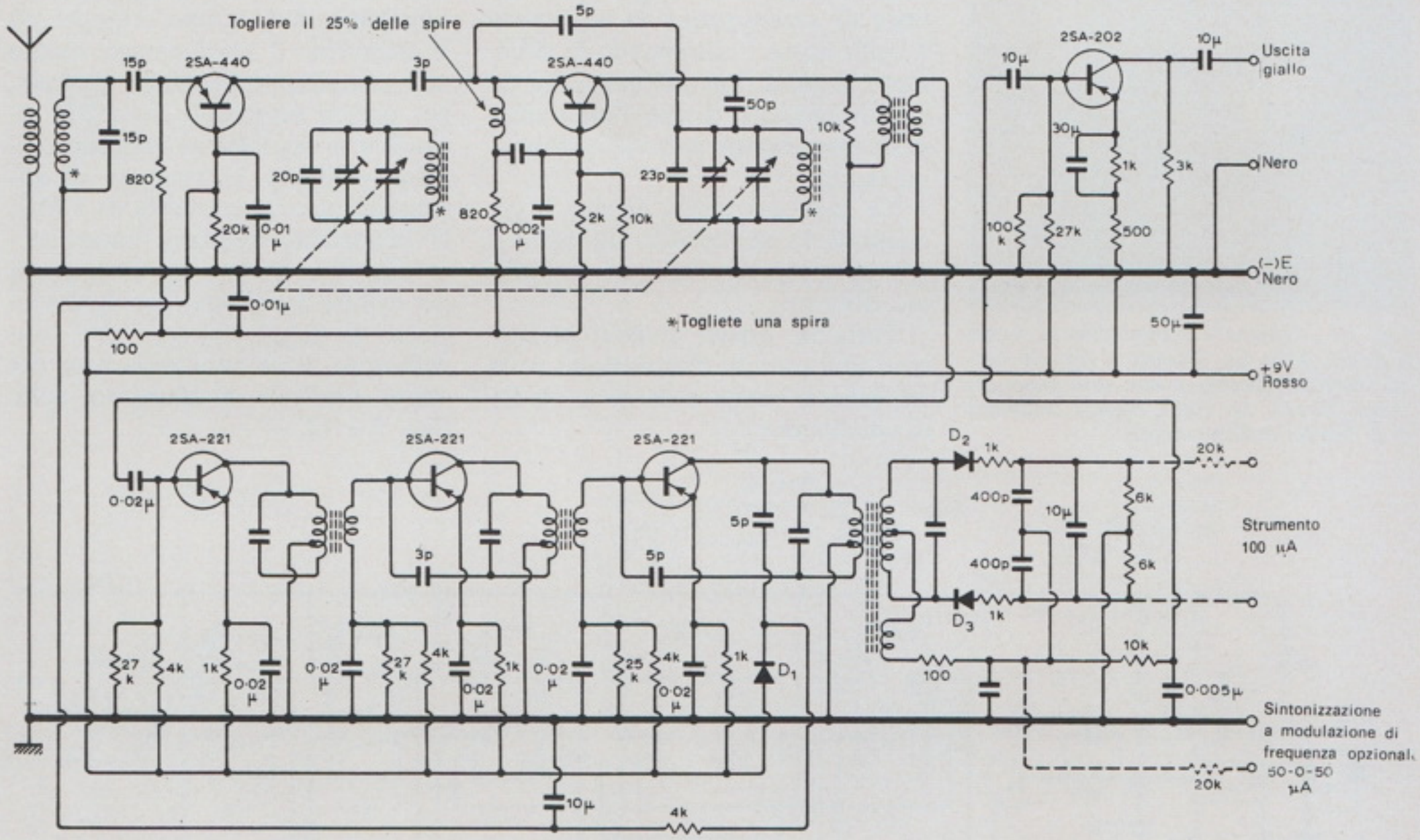



*Fig. 7 - Schema del circuito del sintonizzatore FM che mostra come è collegato il misuratore S e quali bobine si devono modificare. I modelli dei transistori sono dati come guida; si possono usare anche dei tipi equivalenti. Le parti supplementari sono disegnate in tratteggio.*

Il procedimento di avviamento avviene come segue: proprio prima che arrivi il treno di impulsi sincroni il trasmettitore invia un tono di preavviso di 600 Hz di pochi secondi. Questo preavviso che annuncia che sta per cominciare l'immagine, può essere facilmente riconosciuto. L'operatore in questo tempo alza l'interruttore di rimessa a ze-

*Fig. 8 - Traccia dell'oscilloscopio che ci mostra una tipica riga (250 ms) della modulazione d'ampiezza della sottoportante da 2,4 kHz. La sezione rettangolare vicino alla fine è il bordo bianco di 12,5 ms dell'immagine.*

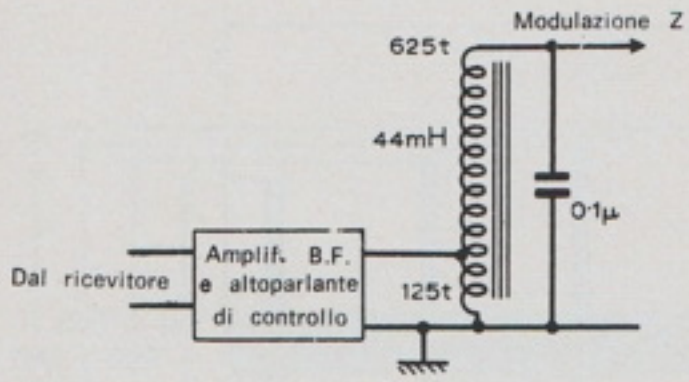



*Fig. 9 - Il filtro audio accordato è un semplice dispositivo che aumenta la tensione del segnale ma, più importante, dà un considerevole miglioramento del rapporto segnale/disturbo.*

*Fig. 10 - Questa è l'immagine in basso a destra della fig. 3 come ci appare senza sincronizzazione e con una base dei tempi libera. La linea bianca ondulata è il bordo dell'immagine.*

ro tenendo così la linea di rimessa a zero proveniente da tutti e tre i divisori sulla linea positiva. Questo mette e mantiene a zero tutti i contatori. Alla fine del tono arriva il treno di impulsi di sincronismo. Ora l'operatore mette l'interruttore in posizione run. Nel frattempo il segnale in arrivo ha caricato C1 che blocca Tr4, cosicché il conteggio non parte.

All'arrivo del seguente intervello nella portante C1 si scarica e così accende Tr4. Questo mette a terra l'entrata 1 della porta 1 cosicché l'uscita della porta va al positivo. Ciò fa sì che l'uscita della porta 2 cada portando a zero la linea di azzeramento ed il conteggio parte. La linea di azzeramento va all'entrata 2 della porta 1 sostenendo la situazione dopo la fine dell'intervallo ed indefinitamente finché l'interruttore di azzeramento non viene di nuovo alzato.

La base dei tempi di riga è comandata da un impulso che può essere ottenuto direttamente dall'ultimo divisore.

Tuttavia, questi divisori presentano una piccola diminuzione nella tensione di uscita durante lo stadio di conduzione.

Questo potrebbe produrre un falso impulso di scatto negativo.

Come precauzione di sicurezza, l'uscita passa attraverso le due porte rimanenti dell'SN7400; poiché la porta finale è o in conduzione o in interdizione non può verificarsi nessun impulso ambiguo.

**Base dei tempi verticale**

La base dei tempi del quadro è data da un dispositivo monostabile costituito da due soli componenti. Un interruttore collega un condensatore da 1 μF ad una sorgente da —200 V, via una resistenza da 3 MΩ, l'entrata y dell'oscilloscopio è combinata in maniera da dare una sensibilità di 1 V/cm, cosicché 10 V attraverso il condensatore danno una completa deflessione verticale, per questo occorrono circa 200 secondi e le regolazioni vengono eseguite variando la tensione di alimentazione o la resistenza da 3 MΩ. E' importante spegnere l'interruttore alla fine di uno spazzolamento per evitare il superamento della tensione di funzionamento del condensatore. Il circuito della base dei tempi verticale è illustrato nelle figg. 5 e 12.

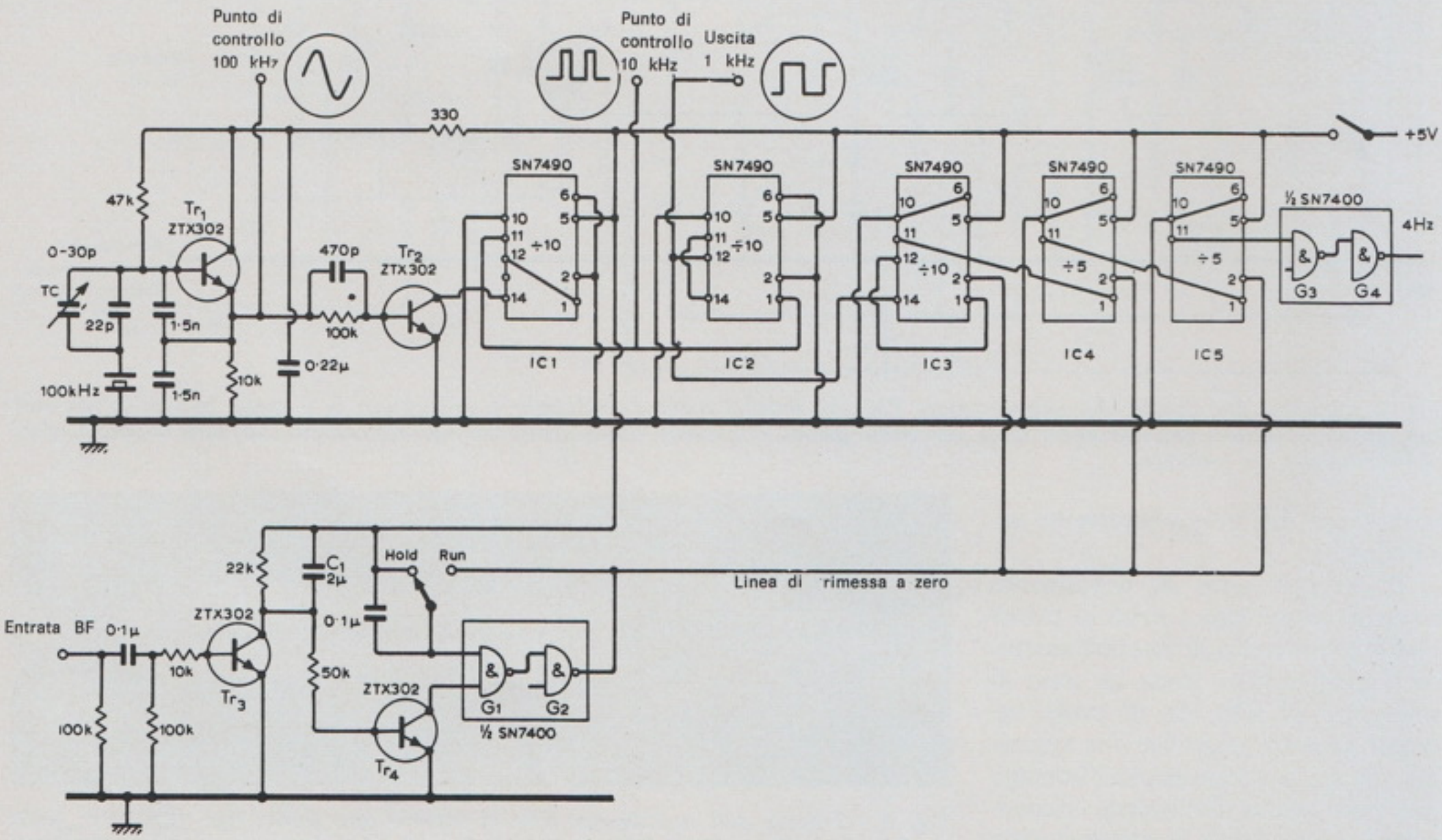



*Fig. 11 - Circuito usato per la produzione degli impulsi di sincronismo di 4 Hz controllati dall'orologio a quarzo.*

**Fotografia**

L'immagine a lenta scansione può essere osservata sullo schermo dell'oscilloscopio e ci si può fare un'idea della coltre nuvolosa sopra l'Europa. Guardando la scansione, linea per linea se non si dispone di uno schermo a persistenza molto lunga, cioè 3 minuti, è necessario integrare l'immagine con la fotografia. La macchina fotografica viene messa a fuoco, sul tubo a raggi catodici con l'otturatore aperto per tutto il tempo che occorre per comporre l'immagine.

Per questa operazione si può usare una qualunque macchina fotografica ma generalmente occorrerà una lente che permetta di mettere a fuoco fino a 20 cm. Andrà bene una qualunque lente con una lunghezza focale di 20 cm che potrà essere applicata sulla lente della macchina fotografica con del nastro adesivo. La macchina fotografica deve essere fissata su un supporto rigido di fronte allo schermo con il diaframma tutto aperto, ad esempio f 2,8. E' più opportuno oscurare la stanza che isolare dalla luce la macchina fotografica e l'oscilloscopio. Si può creare una luce molto attenuata durante questa operazione e controllare ciò che si sta impressionando sulla pellicola. La macchina fotografica usata è una Kodak Retina con pellicola Tri-X.

Si può avere un'idea di tutto il dispositivo osservando la fig. 13. La macchina fotografica sta di fronte allo schermo del tubo a raggi catodici, e la lente supplementare è sostenuta da un supporto di legno visibile davanti alla macchina fotografica. Dietro si trova l'unità d'alta tensione che fornisce —200 Vc.c. regolabile, mentre in primo piano si trova il filtro accordato che passa il segnale dell'immagine alla modulazione Z dell'oscilloscopio.

Un operatore all'esterno punta la antenna con l'aiuto dell'S-Meter e controllando il segnale audio con un altoparlante. Il primo amplificatore audio e l'altoparlante sono visibili ai piedi dell'operatore nella fig. 14.

All'interno, in una stanza oscurata, il segnale audio giunge attraverso un cavo schermato, è amplificato ed inviato al filtro da 2,4 kHz e all'entrata Z dell'oscilloscopio. Il controllo della luminosità è regolato in maniera tale che la traccia sia appena visibile senza nessuna entrata Z. La modulazione porta la luminosità ad un valore che potrà impressionare il film.

Il controllo di deflessione verticale è usato per portare la traccia in cima allo schermo quando il condensatore è scarico.

Un tono di 600 Hz di 3 secondi avverte l'operatore che sta per partire la serie di immagini. L'addetto all'apparecchiatura interna, all'antenna si adopera per mantenere stabile il segnale. L'addetto inserisce la scansione verticale ed apre l'otturatore della macchina fotografica. Nello stesso momento viene eseguita la messa in fase dei partitori di sincronismo di riga come descritto in precedenza. Non appena l'immagine termina, l'otturatore viene chiuso e la base dei tempi verticale, spenta.

La pellicola viene fatta avanzare pronta per l'immagine successiva ed il condensatore scaricato per mezzo di una resistenza da 1 kΩ

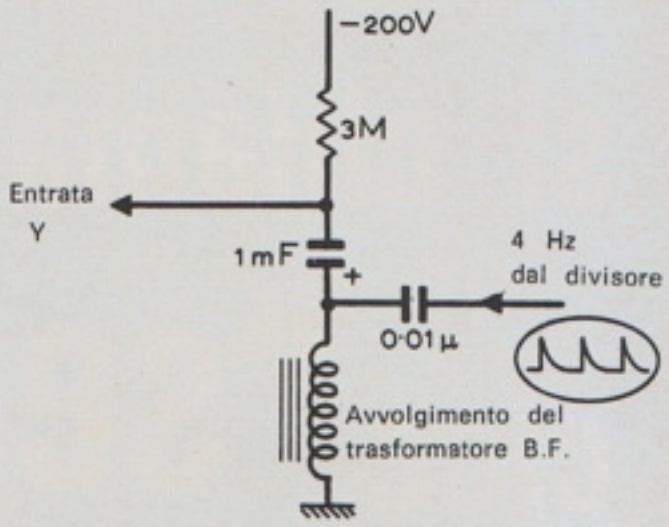



*Fig. 12 - Circuito usato per introdurre gli impulsi di sincronismo di un orologio a quarzo nell'entrata y dell'oscilloscopio.*

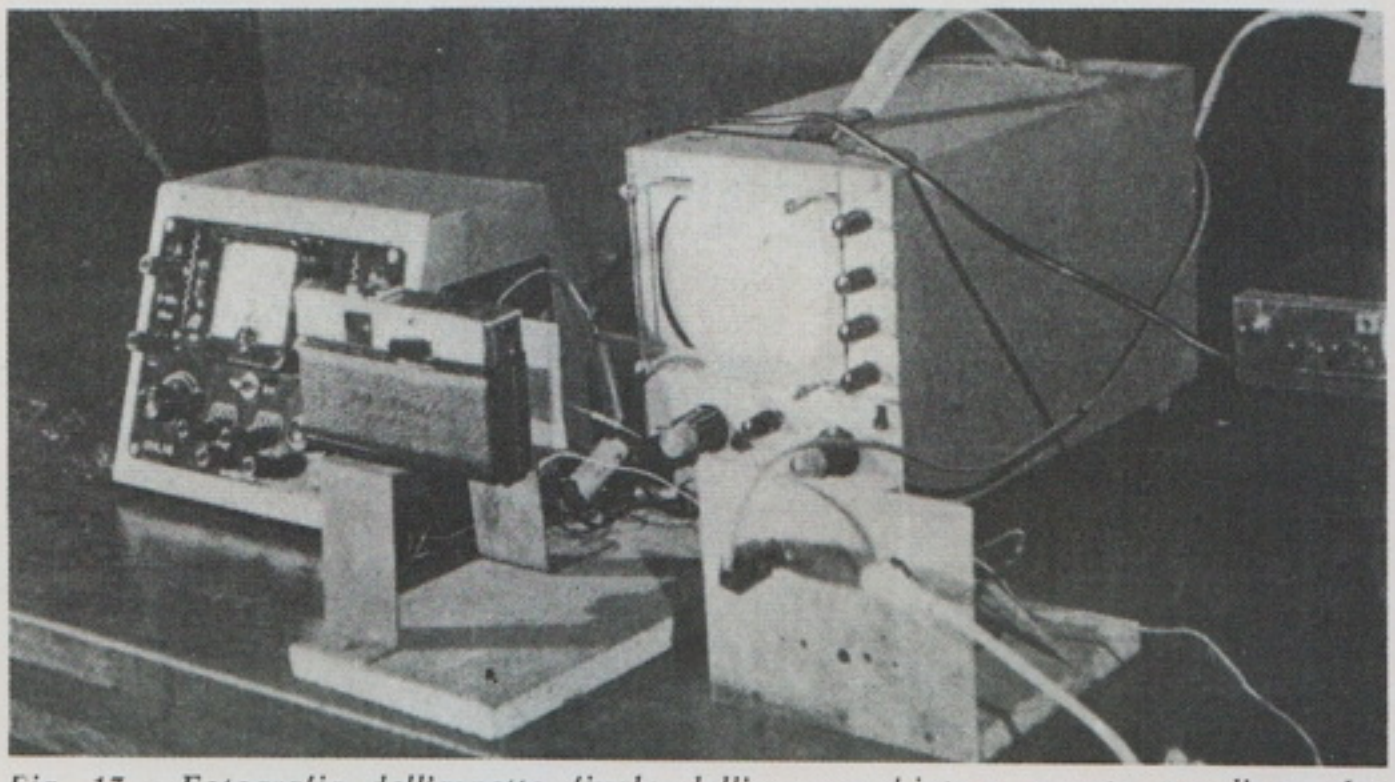


*Fig. 13 - Fotografia dell'aspetto finale dell'apparecchiatura pronta per l'uso. La macchina fotografica di fronte allo schermo sta nel centro dell'immagine, alla destra sta il filtro audio ed a sinistra l'alimentatore da 200 V. Il condensatore e la resistenza della scansione verticale sono collegati all'entrata dell'oscilloscopio.*

*Fig. 14 - L'antenna e l'S-Meter. Il cavo coassiale si porta alla scatola di alluminio che contiene il ricevitore. La scatola nera contiene il primo amplificatore audio e l'altoparlante di controllo.*

# si chiama "groovy" cioè "seguace"

La progettazione di una cartuccia riveste notevolissima importanza per i famosi ed apprezzati designers Danesi.

Per questo essi hanno creato la cartuccia Bang & Olufsen **SP 12** capace di fornire eccezionali prestazioni possedendo straordinarie doti di risposta di frequenza e di separazione canali.

Dopo averla creata essi l'hanno chiamata «groovy» per l'ingegnoso ed esclusivo «supporto a croce miniaturizzato» per la puntina ellittica. Quest'ultimo consente al diamante di seguire il solco del disco rilevando anche le incisioni più difficili da riprodurre con tale perfezione da richiamare l'idea di un servitore ubbidientissimo, si ottiene così una riproduzione impareggiabile di ogni nota incisa.

I rivenditori più qualificati di componenti HI-FI conoscono certamente la storia delle cartucce B. & O. e il perché si è giunti a creare il «supporto a croce» dato che questa realizzazione sta riscuotendo i consensi incondizionati dei più autorevoli esperti HI-FI del Mondo. Perciò, se avete un giradischi d'alta qualità, chiedete a loro maggiori notizie, oppure informatevi presso il più vicino punto di vendita G.B.C.

CARATTERISTICHE **Puntina:** ellittica (5x17 μ) in diamante puro. **Risposta di frequenza:** 15÷25.000 Hz ± 3 dB; 50÷10.000 Hz ± 1,5 dB. **Separazione fra i canali:** 25 dB a 1.000 Hz; 20 dB a 500÷10.000 Hz. **Differenza fra i canali:** 2 dB. **Cedevolezza:** 25x10 cm/dyna. **Pressione sul disco:** 1-1,5 g. **Livello d'uscita a 1 kHz:** 1 mV a cm/s. **Carico raccomandato:** 47 kΩ. **Angolo d'incidenza:** 15°. **Peso:** 8,5 g.

CARTUCCIA STEREO B. & O. **SP 12** cod. G.B.C. RC/0780-00


per riportare la traccia in cima allo schermo. Alla fine della pellicola si procede allo sviluppo nel solito modo. Per avere istantaneamente delle immagini si può usare una macchina fotografica Polaroid.

L'ESSA-8, il solo satellite attualmente attivo, trasmette su 137,62 MHz e viaggia da nord a sud nelle ore mattutine. Noi attraversiamo il piano della sua orbita intorno alle 11.00. Esso funziona solo di giorno ed invia una nota continua fra le foto.

## TELEX IN BRASILE: TELESCRIVENTI PER UN VALORE DI 20 MILIARDI

*Il Gruppo Olivetti fornirà in cinque anni al servizio telex del Brasile 14.900 telescriventi, per un valore di circa 20 miliardi di lire. Il contratto è stato firmato a Rio de Janeiro nella sede dell'Embratel, Empresa brasilera de Telecomunicaçoes, l'ente statale che installa e gestisce i servizi telegrafici, telefonici e ponti radio in tutto il paese.*

*Una prefornitura di 900 telescriventi verrà effettuata subito. Un lotto di 4000 macchine sarà fornito entro il 30 giugno 1973. La produzione di questo modello di macchina è attualmente concentrata nello stabilimento di Scarmagno, nel territorio di Ivrea. A cominciare dal 1973 una produzione delle stesse macchine verrà iniziata e progressivamente sviluppata anche nello stabilimento di San Paolo del Brasile, che pertanto sarà adeguatamente potenziato.*

*Dal punto di vista della valutazione tecnica, l'ente brasiliano ha scelto le macchine Olivetti per le loro tipiche caratteristiche operative e per il loro avanzato livello tecnologico, elementi indispensabili per il conseguimento del programma di ampliamento che l'Embratel ha in corso in tutto il paese, con collegamenti diretti con i paesi confinanti e via satellite - attraverso il centro italiano del Fucino - con gli altri paesi del mondo.*

# APPLICAZIONI STATISTICHE

## DEGLI STRUMENTI DI MISURA A MEMORIA

**In questo articolo si esamina brevemente il campo delle applicazioni pratiche degli strumenti di misura a memoria nella ricerca generica e nel campo industriale facendo particolare riferimento ad un apparecchio realizzato espressamente a questo scopo da una ditta francese.**

L'apparecchio che prenderemo in considerazione per trattare l'argomento relativo al trattamento statistico delle misure è lo **Stochanalyseur** della società Intertechnique che è rappresentato in Italia dalla Elettronucleonica.

Questo strumento è costituito essenzialmente da:

1) **Un'unità centrale con memoria a 400 canali** che esegue:

a) campionamento del segnale di ingresso.
b) conversione analogica-numerica dei campioni.
c) conservazione in memoria del valore numerico dei campioni.
d) presentazione del contenuto della memoria su uno schermo di un oscillografo incorporato.

2) **Una base dei tempi,** con generatore ed orologio, che genera gli impulsi necessari per effettuare il campionamento dei segnali da esaminare.

Il periodo di uscita di questi impulsi, può essere regolato fra 10 μs ed 800 s.

Inoltre il sistema può essere completato da:

**Un calcolatore intermedio a nastro magnetico,** che consente di raccogliere, numericamente, su un nastro magnetico più funzioni che possono essere introdotte nella memoria in qualsiasi momento.

Esso permette altresì di effettuare l'integrazione del contenuto dei canali successivi e di ottenere la curva integrale di una funzione registrata.

La figura 1 si riferisce allo schema a blocchi dell'unità centrale che è composta essenzialmente da:

a) un convertitore analogico-numerico, del tipo ampiezza-tempo. La frequenza di un treno di conversione è di 4 MHz.
b) una memoria toroidale a ferrite di 400 canali. Ciascun canale ha una capacità di 400 colpi.
c) un registro che assicura la selezione dei canali della memoria.
d) un registro aritmetico che assicura il trasferimento nella memoria dei dati nella quale sono effettuate le operazioni aritmetiche di sottrazione e di addizione.

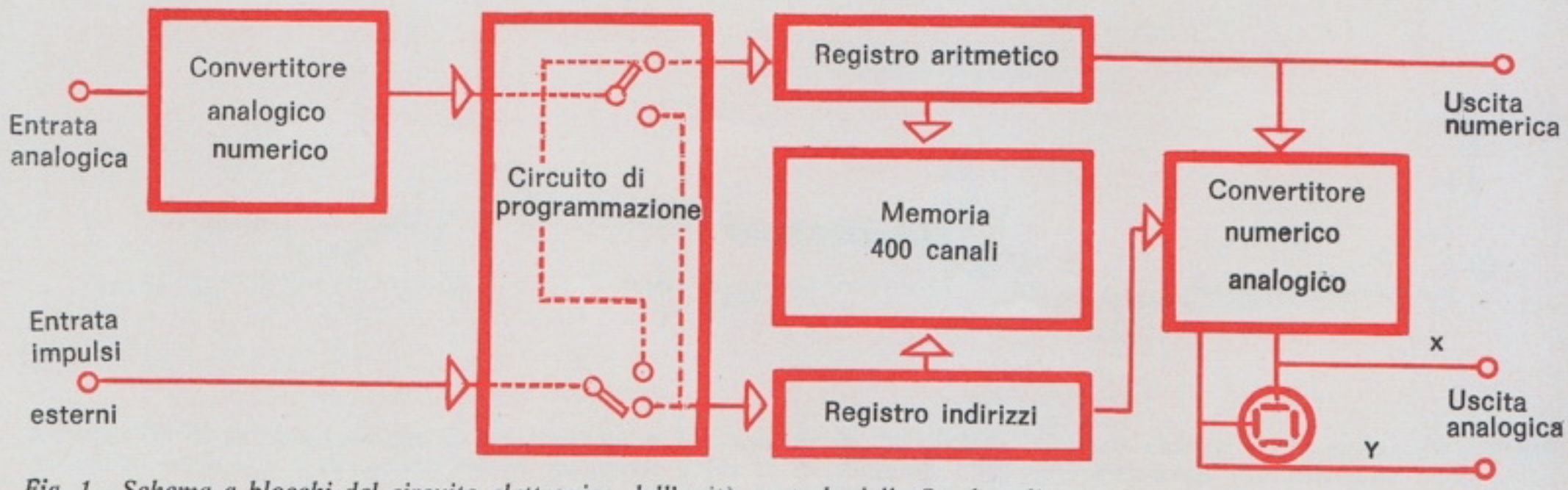



*Fig. 1 - Schema a blocchi del circuito elettronico dell'unità centrale dello Stochanaliseur.*

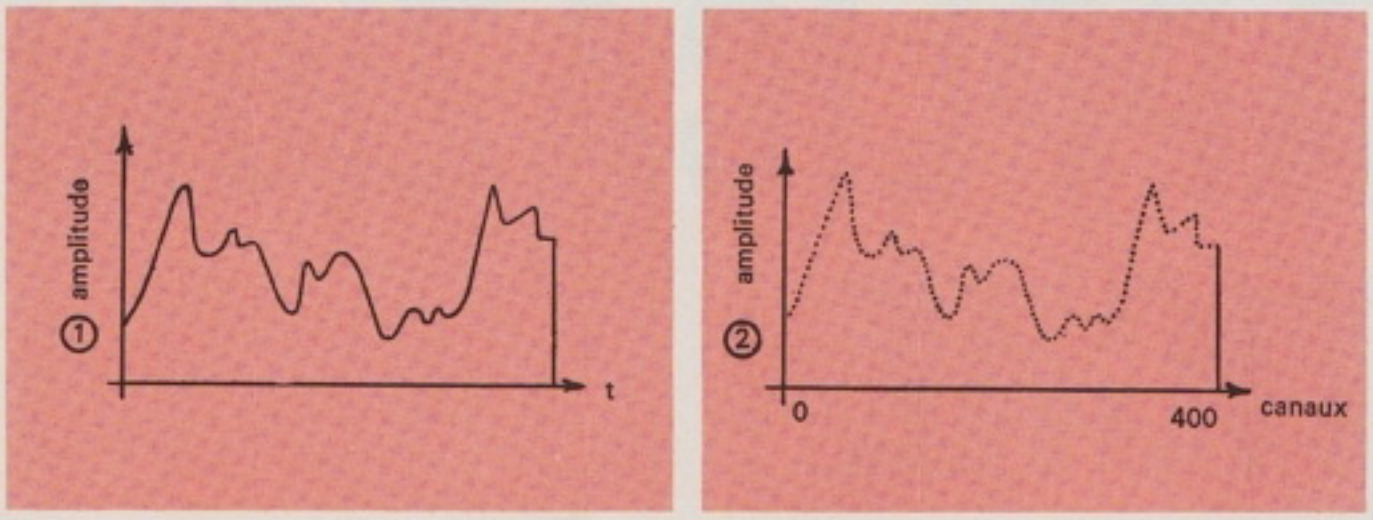



*Fig. 2 - Numerizzazione di una tensione analogica-(sequenziale). Analisi della voce. (1) curva dell'ampiezza della tensione di uscita di un microfono in funzione del tempo. (2) fac-simile numerico della tensione precedente.*

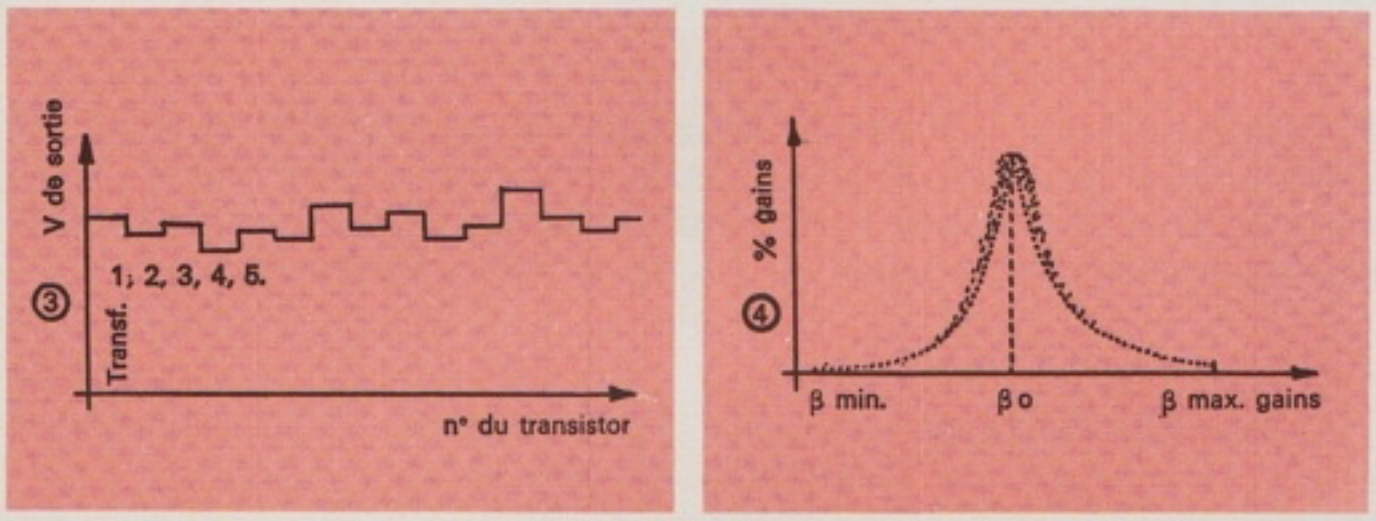



*Fig. 3 - Numerizzazione di una tensione analogica (statistica). Controllo statistico del guadagno di una partita di transistori. (3) ampiezza di uscita di un amplificatore di cui fanno parte i transistori in prova, a tensione di entrata costante. (4) ripartizione statistica del guadagno per la partita di transistori in esame.*

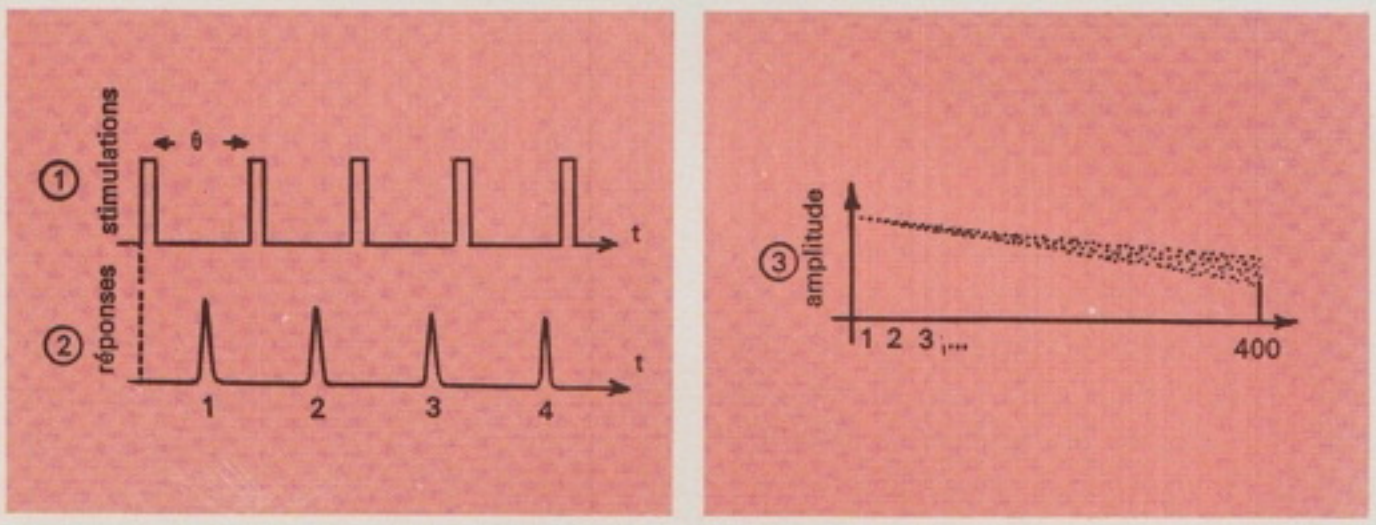



*Fig. 4 - Trattamento statico degli impulsi sequenziali. Controllo dei riflessi in neurologia. (1) treno continuo di stimoli ad intervallo di tempo costante. (2) ampiezza corrispondente a ciascun riflesso. (3) curva di saturazione della rete cellulare eccitata.*

e) un circuito di programmazione che deve elaborare le differenti sequenze d'acquisizione delle informazioni in funzione del sistema scelto.

Lo Stochanalyseur può essere abbinato ad altri apparecchi che ne estendono la gamma di applicazioni. Fra queste ne possiamo citare alcuni che sono incorporabili nello strumento stesso e cioè; un registro automatico a 10 MHz; un insieme decodificatore logaritmico del contenuto dei canali; un amplificatore inversore che permette l'utilizzazione degli impulsi negativi.

Fra i dispositivi non incorporabili direttamente nello Stochanalyseur citiamo: il calcolatore intermedio a nastro magnetico, uno chassis per il comando delle perforatrici e stampadati di serie; una unità per la lettura dei nastri perforati; una unità di preselezione; un lettore di nastri perforati; una macchina stampante serie IBM oltre ad altri.

## NUMERIZZAZIONE DI UNA TENSIONE ANALOGICA

**Registrazione sequenziale** - la numerazione di una tensione elettrica variabile, rappresentativa della evoluzione di un fenomeno fisico, si realizza per campionamento di questa tensione con intervalli di tempo regolari. Ciascun campionamento è in seguito codificato numericamente.

I risultati di questa conversione, come mostra la figura 2, sono classificati nei successivi canali della memoria in funzione lineare del tempo.

Si registra così il fac-simile della

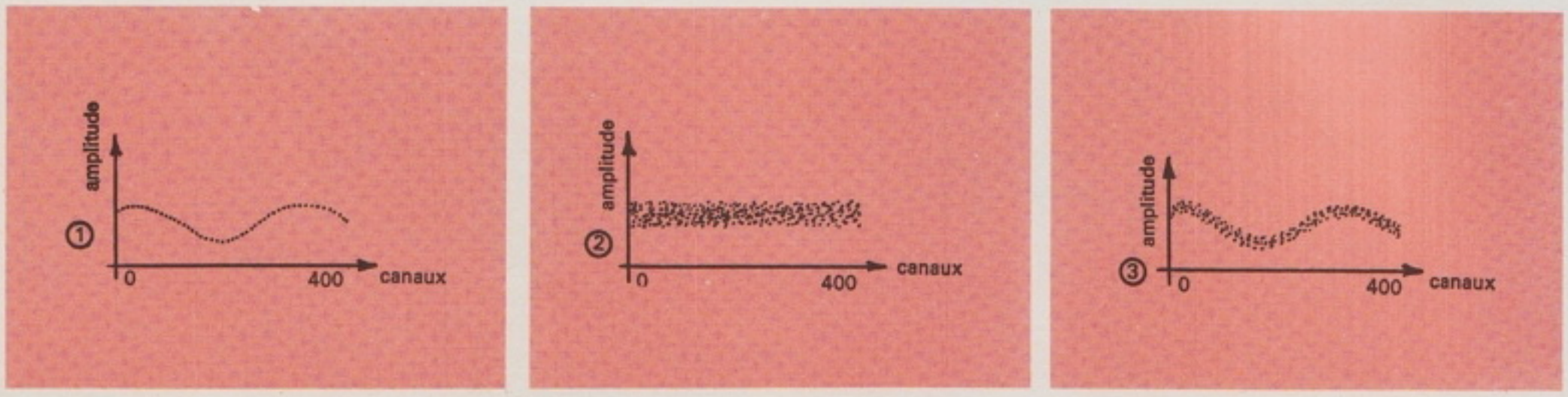



*Fig. 5 - Estrazione di un segnale ripetitivo coperto da un rumore. (1) numerizzazione di una sinusoide di 25 mV picco a picco, dopo un'analisi. (2) numerizzazione della sinusoide di 25 $mV_{PP}$ mescolata ad un rumore di 1 $V_{PP}$ dopo un'analisi. (3) risultato dell'esame del segnale ottenuto dopo circa 900 linee di analisi.*

funzione di entrata sotto forma numerica.

Per ripetere più volte i dati memorizzati si riproduce la funzione di entrata nello schermo dell'oscillografo incorporato ed in questo caso lo Stochanalyseur si trasforma in un oscilloscopio numerico a memoria.

**Ripartizione statistica** - come nel caso precedente, si esegue il campionamento della tensione elettrica e ciascun campionamento viene codificato.

Tutti i campionamenti sono classificati in funzione della loro ampiezza nei canali della memoria.

Il contenuto di ciascun canale è proporzionale al numero dei campionamenti che avevano una determinata ampiezza (istogramma), figura 3.

**Applicazioni pratiche:** studio dei fenomeni nell'analisi della voce; studio dei fenomeni di riverberazione nell'acustica arichiettura-le; messa in memoria di fenomeni transitori: registrazione dei rumori ralativi alle osservazioni radioastronomiche; studio delle vibrazioni in meccanica; controllo della qualità nella fabbricazione in serie.

## ESTRAZIONE DI UN SEGNALE RIPETITIVO COPERTO DA UN RUMORE

La tensione elettrica del componente segnale più rumore è campionata a cadenza regolare ed i risultati di conversione dei campionamenti sono inseriti nella memoria successivamente canale per canale.

Ciascun messaggio consecutivo fa scattare una linea di analisi. Il miglioramento del rapporto segnale/disturbo, si ottiene per esplorazioni successive dalla zona di analisi.

I campionamenti della componente del segnale sono addizionati aritmeticamente mentre quelli della componente del disturbo sono addizionati in ragione del loro quadrato.

Il miglioramento del rapporto segnale/disturbo cresce pertanto secondo N, in cui si indica con N il numero delle linee di analisi, figura 5.

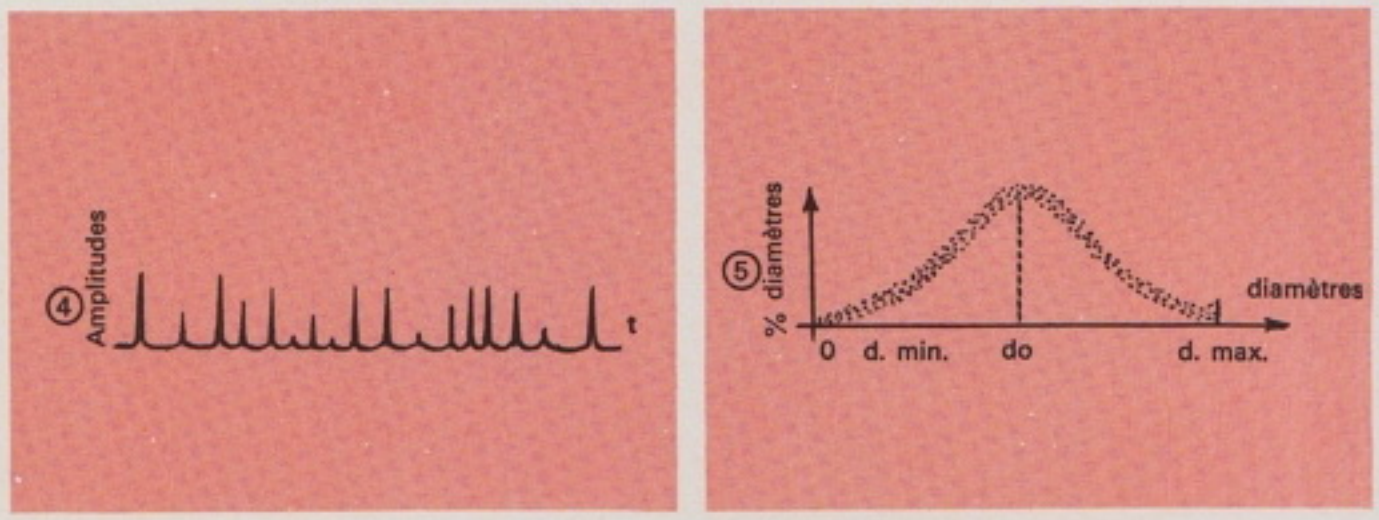



*Fig. 6 - Trattamento statico degli impulsi (statistico). Studio statico del diametro dei globuli rossi. (3) ciascun globulo è caratterizzato da un impulso la cui ampiezza è proporzionale al diametro. (5) ripartizione statistica dei diametri.*

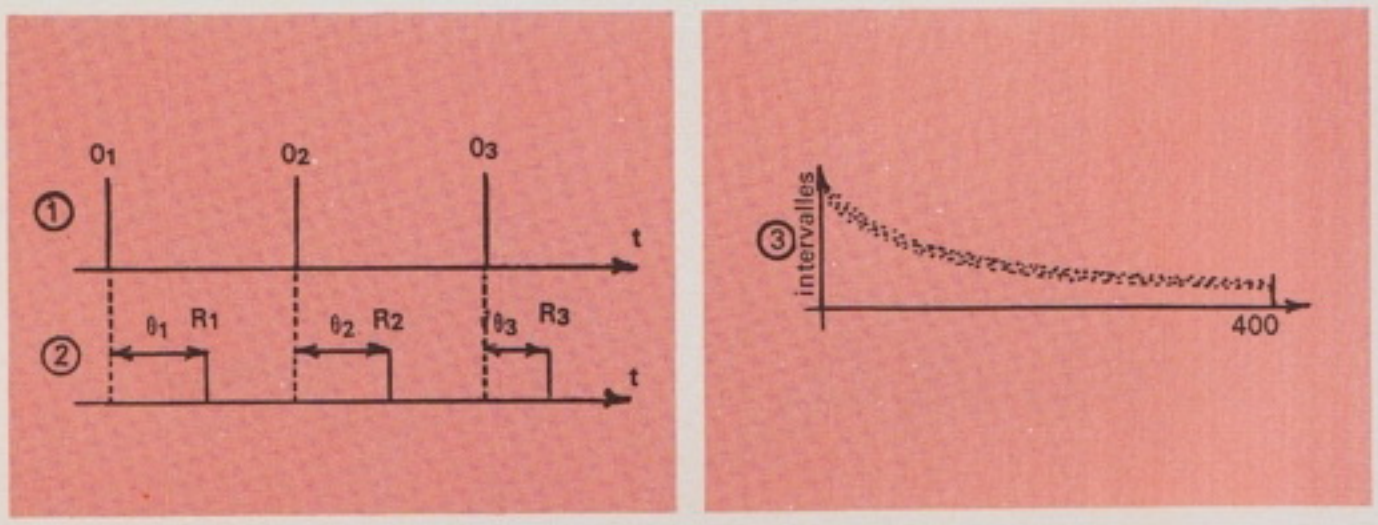



*Fig. 7 - Analisi degli intervalli di tempo (sequenziale). Studio del tempo di risposta ad un ordine. (1) emissione degli ordini 01, 02, 03.... (2) Misure degli intervalli di tempo o1, o2, o3 che separano gli ordini dalle risposte R1, R2, R3. (3) diminuzione del tempo di risposta in funzione del tempo di apprendimento.*

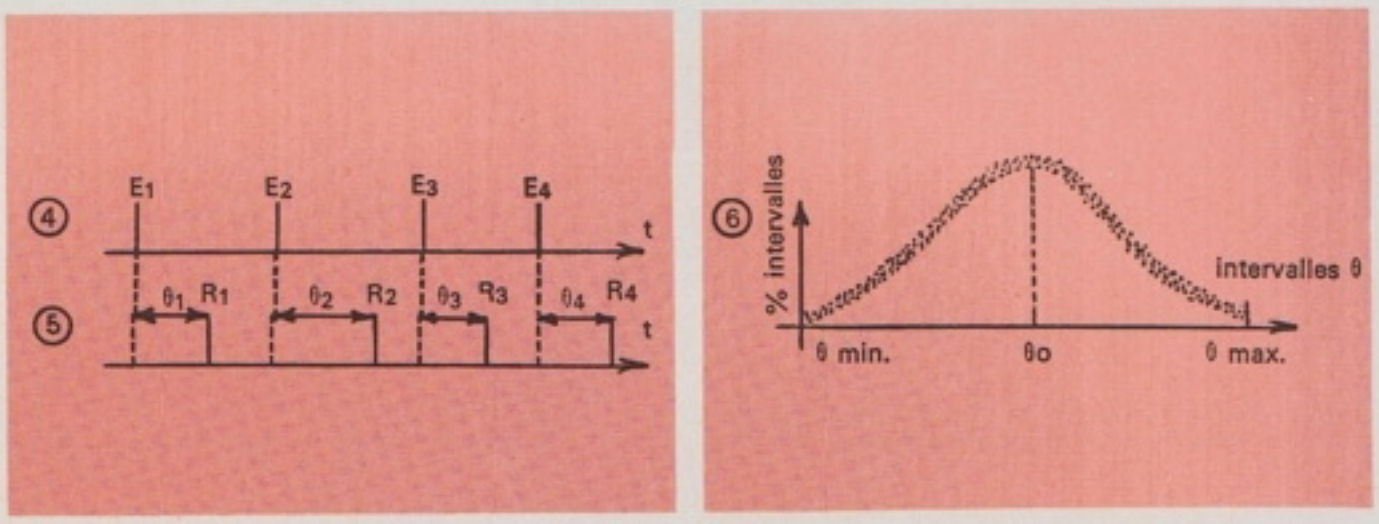



*Fig. 8 - Analisi degli intervalli di tempo (statistico). Studio della risposta di un relè ad una eccitazione elettrica. (4) eccitazione E1, E2, E3. (5) misura degli intervalli dei tempi o1, o2, o3, che separano le risposte R1, R2, R3. (6) curva di dispersione dei tempi di risposta.*

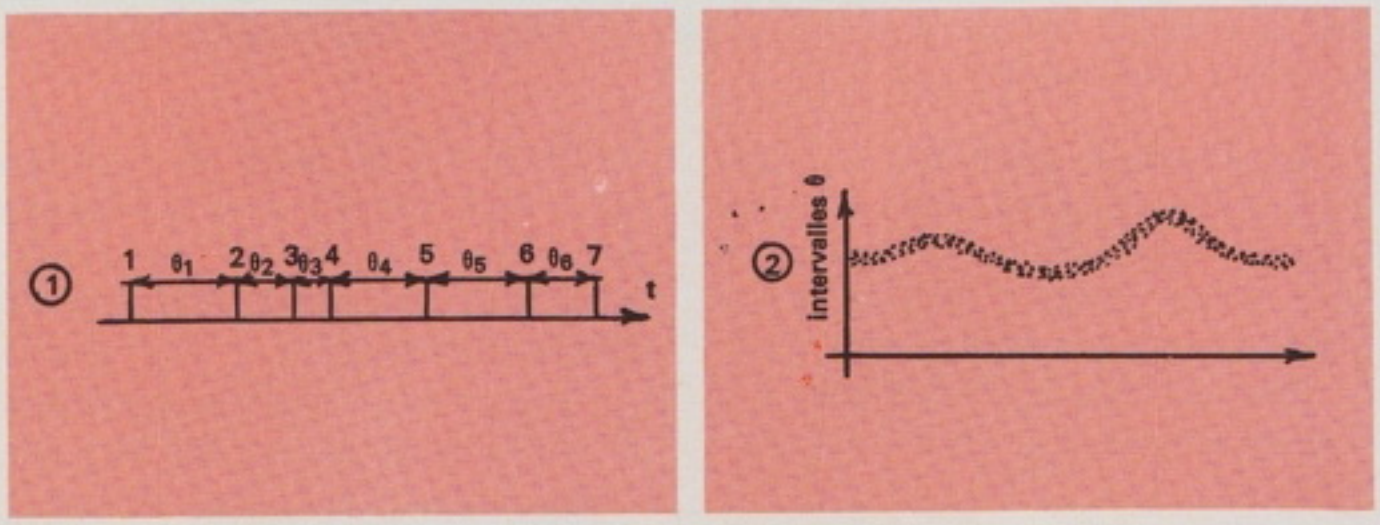



*Fig. 9 - Analisi degli intervalli di tempo fra impulsi successivi (sequenziale). Studio del pigolio di un registratore magnetico. (1) Gli impulsi 1, 2, 3... sono stati registrati a delle distanze regolari. Si misurano gli intervalli di tempo o1, o2, o3... che separano gli impulsi successivi. (2) curva che mostra le fluttuazioni di velocità del registratore.*

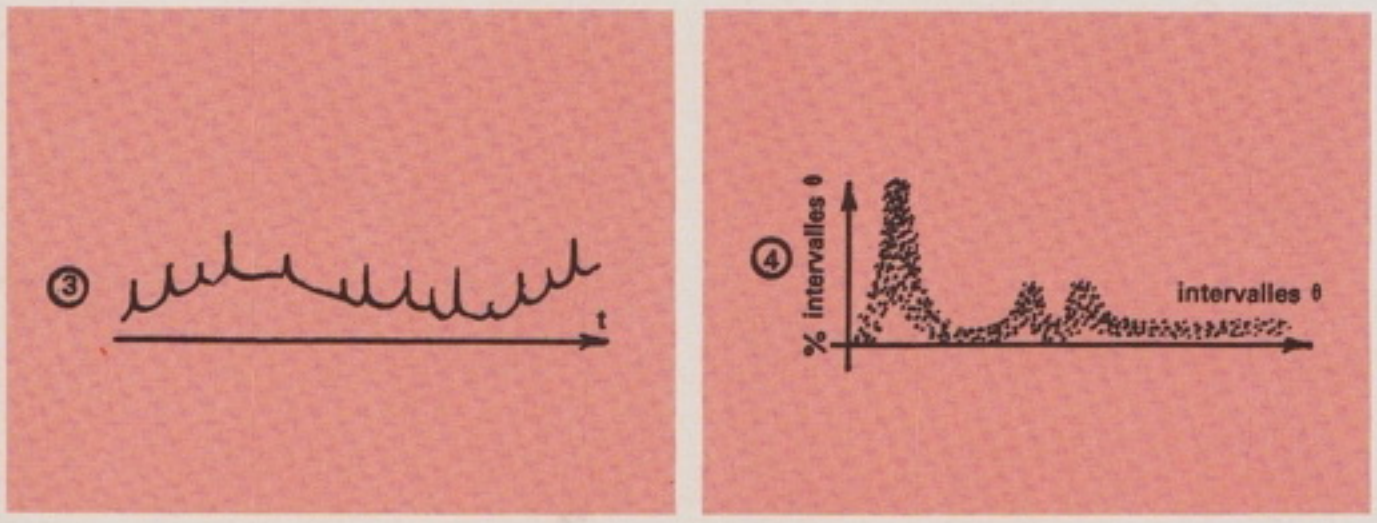



*Fig. 10 - Analisi degli intervalli di tempo fra impulsi successivi (statistico). Studio degli intervalli interspike in neurofisica. (3) misura degli intervalli inverspike o1, o2, o3... a partire da un segnale fisiologico. (4) curva di ripartizione degli intervalli interspike.*

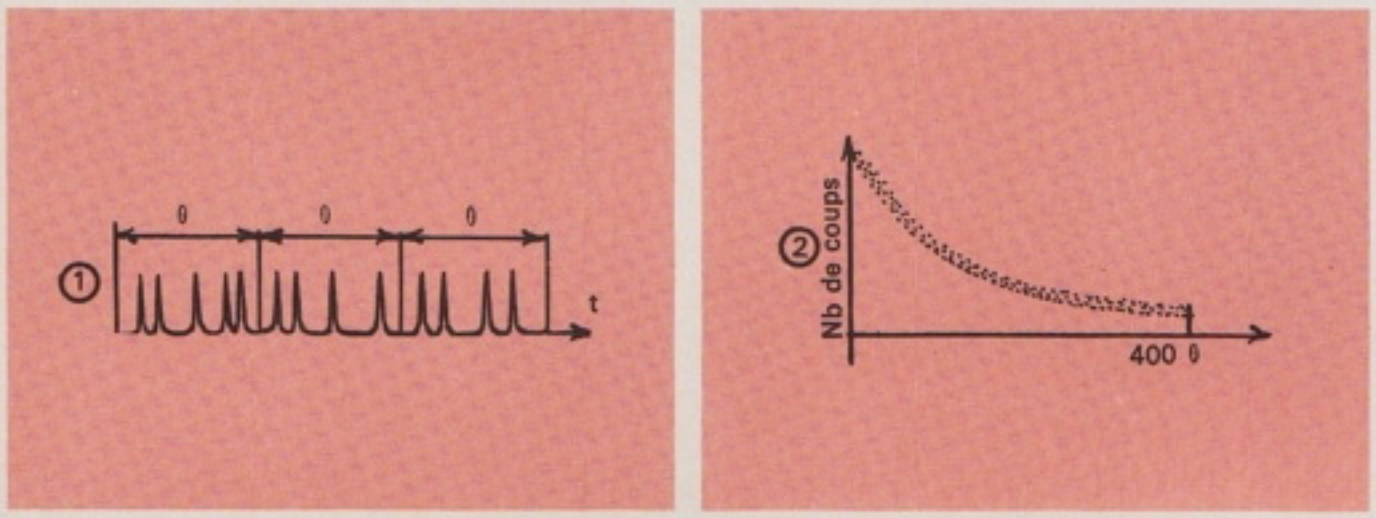



*Fig. 11 - Analisi del conteggio degli impulsi (sequenziale). Diminuzione di una sorgenza di radioattività. (1) impulsi ricavati dall'uscita di un rivelatore che misura l'attività di una sorgente di radioattività, a corto periodo, durante il tempo o. (2) curva descrescente di attività della sorgente e che permette di misurare il periodo.*

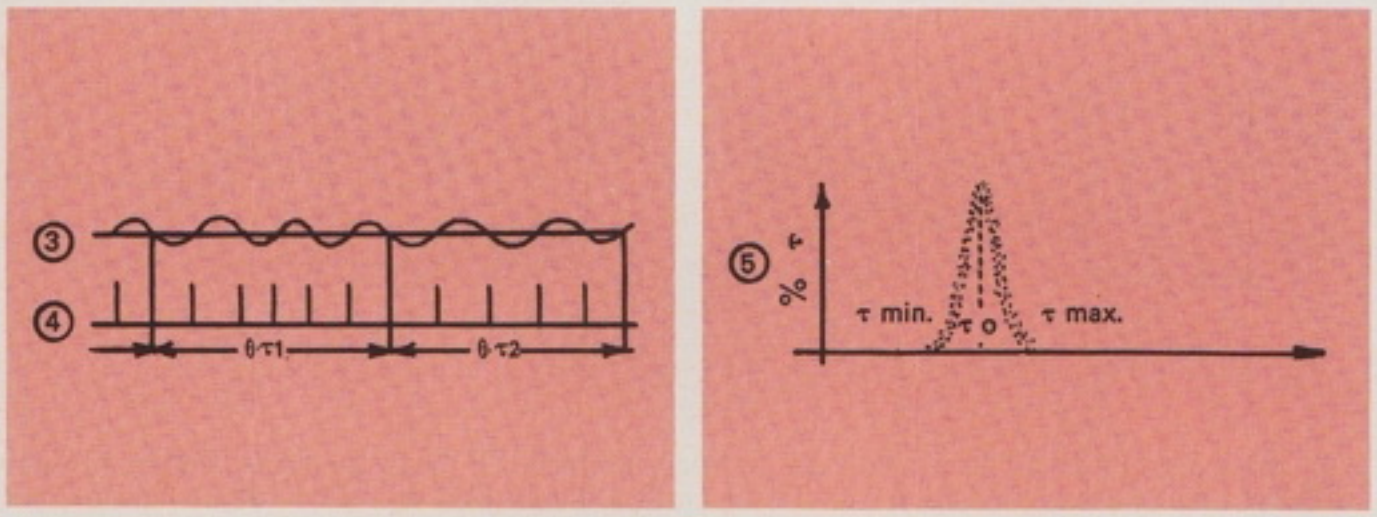



*Fig. 12 - Analisi del conteggio degli impulsi (statistico). Studio della stabilità di una frequenza. (3) segnale di uscita di un oscillatore pilota. (4) impulsi ottenuti allorché la derivata positiva del segnale (3) è al minimo. Questi impulsi sono contati durante dei periodi di tempo uguali. (5) curva di ripartizione statistica del conteggio degli impulsi.*

**Applicazioni pratiche:** in spettroscopia; risonanza magnetica nucleare; risonanza paramagnetica elettronica; ottica (raggi infrarossi, raggi visibili e raggi ultravioletti).

Neurofisiologia; cardiologia; geofisica; sismologia; vibrazioni meccaniche.

## TRATTAMENTO STATISTICO DEGLI IMPULSI

**Analisi degli impulsi- registrazione sequenziale:** i risultati della codificazione in ampiezza degli impulsi sono inseriti successivamente nella memoria, canale per canale, secondo il loro ordine di arrivo nel tempo, (figura 5).

Al numero del canale corrisponde l'ordine di arrivo dell'impulso.

**Ripartizione statistica:** gli impulsi sono classificati, secondo la loro ampiezza, nella memoria.

Il contenuto di ciascun canale corrisponde al numero degli impulsi che hanno una determinata ampiezza, come è mostrato in figura 6. (istogramma).

**Applicazioni pratiche:** studio della ripartizione di un determinato carattere nell'insieme di un popolo; diametro delle goccioline di carburante nell'interno di un motore a iniezione; diametro dei globuli rossi in ematologia; ampiezza dei riflessi in neurofisiologia; energia delle particelle elementari in fisica nucleare.

## ANALISI DEGLI INTERVALLI DI TEMPO IN RAPPORTO AD UN ISTANTE DI RIFERIMENTO

**Registrazione sequenziale** - si codificano numericamente gli intervalli di tempo fra gli istanti di origine (stimolazione) e fra gli istanti di apparizione dei responsi associati.

I risultati della codificazione sono messi successivamente in memoria, canale per canale, secondo il loro ordine di arrivo nel tempo.

Al numero del canale corrisponde l'ordine di intervallo, figura 7.

**Ripartizione statistica** - gli intervalli che separano gli istanti di origine dei tempi dagli istanti di apparizione delle risposte associate, sono classificati secondo il loro valore nei canali della memoria.

Il contenuto di ciascun canale rappresenta il numero di intervalli di tempo che hanno avuto un determinato valore, figura 8, (istogramma).

**Applicazioni:** studio dei tempi di latenza in neurofisologia; misure dei tempi di risposta nei sistemi elettro-meccanici; studi sperimentali in fisico-fisiologia.

## ANALISI DEGLI INTERVALLI DI TEMPO FRA IMPULSI SUCCESSIVI

**Registrazione sequenziale-** i risultati codificati degli intervalli di tempo che separano degli impulsi successivi sono memorizzati, canale per canale, secondo il loro ordine di arrivo nel tempo.

Il numero del canale corrisponde all'ordine di intervallo, figura 9.

**Ripartizione statistica** - Gli intervalli di tempo che separano degli impulsi successivi sono classificati secondo il loro valore nei canali della memoria.

Il contenuto di ciascun canale rappresenta il numero di intervalli di tempo che avevano un determinato valore, figura 10 (istogramma).

**Applicazioni pratiche:** misure delle aritmie in cardiologia; misura degli intervalli in neurofisiologia; misura delle fluttuazioni di velocità di un registratore a nastro o di altro genere.

## ANALISI DEL CONTEGGIO DEGLI IMPULSI

**Registrazione sequenziale** - gli impulsi che provengono dalla sorgente da analizzare sono contati nei canali della memoria.

Il conteggio ha luogo successivamente in ciascun canale. Ciascun canale è aperto per un determinato tempo, figura 11.

**Ripartizione statistica** - il conteggio degli impulsi durante dei tempi uguali viene eseguito in modo che essi siano classificati secondo il loro valore nei canali della memoria.

Il contenuto di ciascun canale rappresenta perciò il numero di conteggio degli impulsi che avevano un determinato valore, figura 12 (istogramma).

**Applicazioni pratiche:** misure della decrescenza di una sorgente radioattiva; misura della stabilità di una frequenza.

Naturalmente noi ci siamo limitati ad indicare una serie molto limitata delle misure che è possibile effettuare con uno strumento di questo genere ma è sottinteso che il suo campo di applicazioni è notevolmente più vasto.

Riteniamo però che quanto abbiamo esposto sia sufficiente a soddisfare le esigenze di coloro che ci avevano sollecitato la pubblicazione di un articolo del genere.

### ULTRAMID TERMOSTABILIZZATO

*Con i materiali tradizionali è sempre stato piuttosto difficoltoso costruire le valvole magnetiche per acqua calda destinate ad essere installate nelle macchine lavabiancheria e lavastoviglie che devono sopportare delle pressioni fino a 20 atmosfere e temperature di oltre 95 °C.*

*Con l'introduzione nel mercato dell'ultramid termostabilizzato rinforzato con fibre di vetro si è trovato un nuovo materiale che permette di risolvere il problema sia dal punto di vista tecnico che da quello economico.*

*Questa poliammide oltre ad essere rigida, indeformabile e resistente all'invecchiamento resiste anche alle temperature molto più elevate di 100 °C.*

*Come tutte le materie temoplastiche l'ultramid termostabilizzato si può lavorare in modo semplice ed economico mediante stampaggio ad iniezione.*

TELEVISIONE
A CIRCUITO CHIUSO
PER LE SCUOLE
Telecamere
per riprese dal vivo,
da sussidi didattici,
microscopio,
telecinema,
teleschede;
registrazione
e riproduzione
videomagnetica.
Banchi di regia
per lo smistamento
di 1, 3, 5 programmi
contemporanei
ad aule indipendenti
o a gruppi di aule.
In bianco e nero o
a colori.
PTT
AUDIO
UNA REALIZZAZIONE
GBC

# LINEE DI RITARDO AD ULTRASUONI

Parte Seconda

a cura di G. UGLIETTI

## Linee Eco

Una linea eco produce un treno d'impulsi equidistanti in risposta a singoli impulsi in entrata.

Uno schema di massima di una linea eco tipo single-ended è stato già riportato nella fig. 2 della prima parte.

I materiali impiegati normalmente per conto delle linee eco sono costituiti da quarzo fuso e da quarzo cristallino.

Se viene utilizzato del quarzo cristallino, sono usati generalmente dei trasduttori compressionali per propagare il raggio dall'asse Z del mezzo.

Le costanti principali per sistema di funzionamento sono la velocità di propagazione che è di 6,2773 mm/μs a 70°C ed il coefficiente di temperatura di ±80 PPM/°C.

E' possibile ottenere dei coefficienti di temperatura minori (inferiori a 10 PPM) impiegando dei trasduttori con taglio AT.

Quando si progettano delle linee eco è importante ricordare che il segnale lavora nelle due direzioni del trasduttore così che il tempo di ritardo può essere notevole anche con dimensioni fisiche ridotte.

In una linea eco il ritardo sul primo impulso è relativamente piccolo e fa sì che un tale tipo di linea possa essere assimilata da quella di tipo standard.

L'attenuazione del primo impulso deve essere calcolata usando il circuito equivalente già citato ed inserendo una appropriata resistenza di radiazione per i cristalli con taglio X su una barra Z.

La larghezza di banda di una linea eco varia dal 30 al 40% rispetto alla frequenza centrale e l'attenuazione da impulso ad impulso cambia da 1 a 2 decibel.

Dopo 20 o 30 eco la lunghezza del percorso può risultare molto grande ed allora il segnale risulta alquanto modificato. Questa situazione è causa di molte difficoltà.

Per esempio, se il mezzo di ritardo è il quarzo fuso, le perdite nella linea variano con la temperatura come avviene in una lunga linea poligonale.

Le perdite alle frequenze più alte sono quelle che subiscono la maggior variazione. Tutte queste difficoltà possono essere evitate usando quale mezzo di propagazione il quarzo cristallino.

Inoltre, il raggio tende ad allargarsi ed a generare dei segnali spuri.

Questo problema è meno grave se viene usato un mezzo cristallino e può essere parzialmente risolto rivestendo i lati della barretta con un materiale che assorbe il segnale.

Dei segnali spuri in corrispondenza di ogni ritardo possono essere ridotti di 40 dB.

Un terzo problema è la dipendenza dell'assorbimento di energia

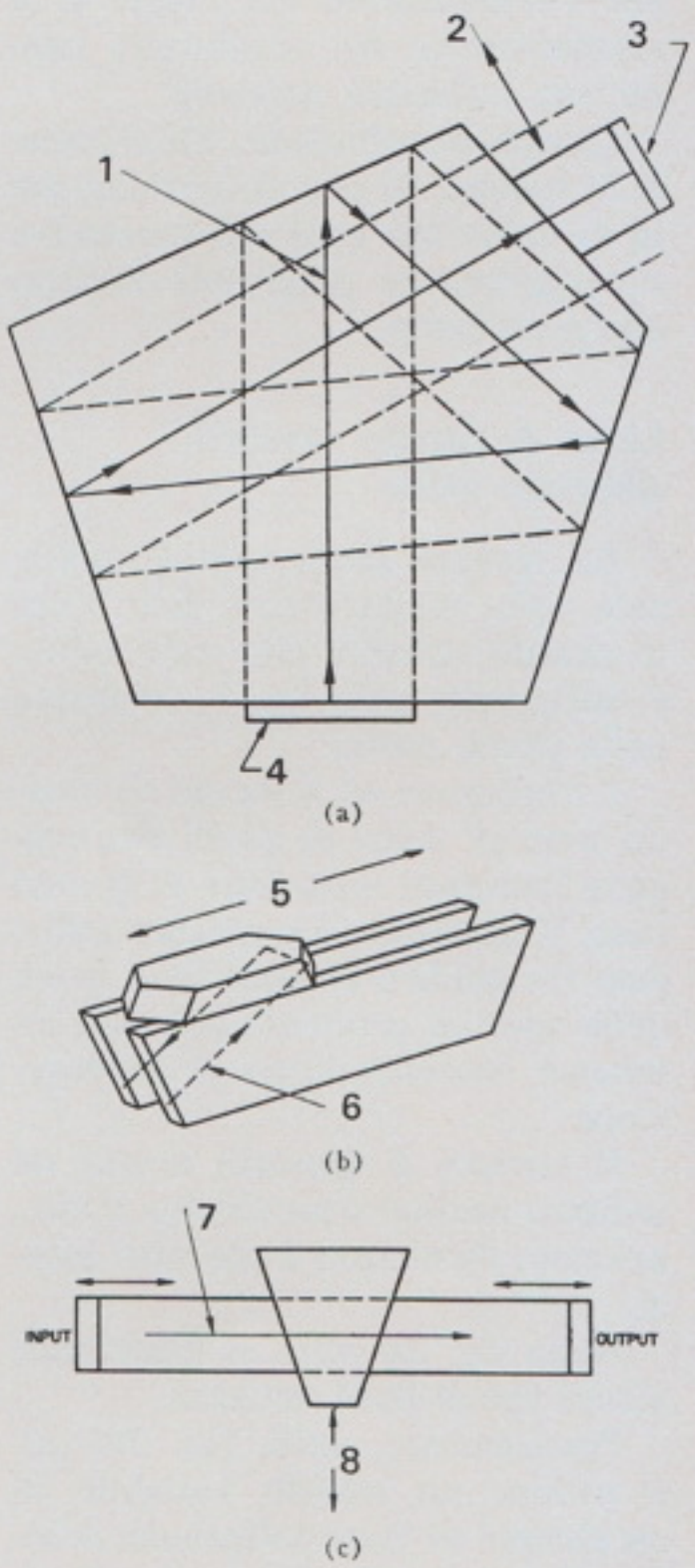



*Fig. 26 - Configurazioni di linee di ritardo ultrasoniche variabili: (a) poligono variabile; (b) a doppia guida; (c) ad apertura costante. 1 = direzione di propagazione del raggio; 2 = movimento del cursore; 3 = trasduttore di uscita; 4 = trasduttore di entrata; 5 = movimento del cursore; 6 - 7 = direzione di propagazione del raggio; 8 = movimento del cursore.*

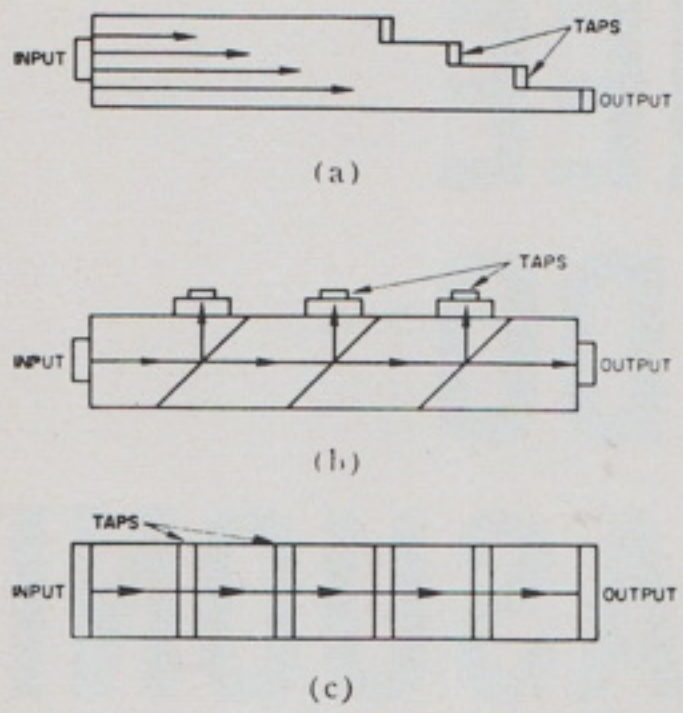



*Fig. 27 - Linee di ritardo ad ultrasuoni provviste di prese per uscite multiple.*

dalla frequenza, che aumenta poiché l'allargamento del raggio o le caratteristiche del trasduttore hanno una influenza notevole.

Questo assorbimento differenziale si traduce in una distorsione che fa in modo che ogni eco successiva sia leggermente peggiorata rispetto alla precedente.

**Linee di ritardo variabili allo stato solido**

La tecnica fondamentale utilizzata nella realizzazione delle linee di ritardo variabili allo stato solido è raffigurata nella fig. 3, compresa nella prima parte.

I trasduttori ed il mezzo di ritardo sono gli stessi di quelli che vengono impiegati nelle linee di quarzo fuso. Il materiale cementante utilizzato fra guida e cursore deve avere delle speciali proprietà per non attenuare eccessivamente la propagazione.

Il cursore è spostato avanti ed indietro mediante un sistema a vite, azionato da motore o con altri mezzi.

Nella fig. 26 sono schematizzati alcuni tipi di linee variabili.

Precisamente, nella fig. 26 (a) si ottiene un ritardo variabile in un sistema di linea poligonale, adatto per regolare la frequenza di ripetizione degli impulsi di un sistema radar.

La fig. 26 (b) mostra un dispositivo con doppie guide che ha doppie possibilità di ritardo e di variazione rispetto ad una linea singola.

Possono essere usate tre o più guide per aumentare il grado di variazione del ritardo, ma tutto ciò a spese dei segnali spuri che diventano sempre più forti.

L'efficienza acustica delle linee a ritardo variabile è simile a quella delle linee di ritardo fisse.

Le attenuazioni vanno da 40 a 70 dB; i segnali spuri da 40 a 50 dB al di sotto del segnale desiderato e la larghezza di banda è compresa fra il 40 ed il 60% della frequenza centrale.

Se la configurazione del trasduttore è simile alla già citata fig. 3, soltanto una porzione dell'irradiazione è captata da un trasduttore a cursore in modo che il dispositivo presenta un inferiore prodotto guadagno — larghezza di banda.

Inoltre, l'energia non utilizzata può produrre dei segnali spuri di disturbo.

Questi problemi vengono evitati adottando uno schema come quello della fig. 26 (c).

Dalle linee a ritardo variabile possono essere costruite per avere un'ampia gamma di variazione od una regolazione continua di stabilizzazione.

Esse possono essere controllate automaticamente con vari servomeccanismi. Le caratteristiche meccaniche di una linea dipendono grandemente dal progetto che se ne è fatto in vista di particolari utilizzazioni.

Per esempio, una linea con un rapporto di 120 μs può essere costruita per variare il suo ritardo in soli 20 μs/s. La accuratezza del ritardo può essere contenuta entro il ± 1% del ritardo massimo.

In altre parole, l'accuratezza di una precisione, regolata in via manuale può essere contenuta al ± 1 ns rispetto alla variazione totale di 10 o 20 μs.

**Linee di ritardo ultrasoniche con prese**

E' spesso desiderabile predisporre delle prese in una linea ri ritardo solida, allo scopo di meglio adattare particolari funzioni.

Esistono moltissime modalità per effettuare derivazioni su una linea ultrasonica; alcune di queste sono mostrate nella fig. 27.

Esistono tuttavia diversi problemi.

Se i percorsi sono separati come in fig. 27 (a), è spesso più facile costruire le linee separate che non una linea con varie derivazioni.

Se il segnale è parzialmente estratto come in fig. 27 (b, c) allora l'efficienza di ciascuna derivazione è influenzata dalle caratteristiche di quelle precedenti.

Se l'accoppiamento per ogni presa è elevato, allora la attenuazione dell'ultima presa è alta; se l'accoppiamento è basso, l'attenuazione di tutte le derivazioni è alta.

Se l'accoppiamento relativo ad una presa non è costante con la frequenza, la larghezza di banda può risultare degradata.

Molti schemi di quelli già illustrati e quelli dati nella parte prima della fig. 4 generano dei segnali spuri.

Le derivazioni ottiche come in fig. 5 presentano lo svantaggio di avere dei disturbi nei fotomoltiplicatori a meno che non venga usata come sorgente di luce quella di un laser.

In generale, una efficienza migliore può essere ottenuta usando delle linee individuali in parallelo piuttosto che una linea sola, provvista di prese o derivazioni ma ciò non è sempre fattibile per fattori esclusivamente economici.

**Linee di ritardo ultrasoniche ottiche**

Le linee di ritardo ottiche utilizzano vari fenomeni, come ad esempio la birifrangenza o l'effetto Debye-Sears per modulare un raggio di luce (9).

Una disposizione tipica per una linea che utilizza l'effetto di birifrangenza è mostrata nella fig. 5.

Le linee ottiche possono essere sia del tipo variabile che munito di derivazione; due linee possono formare un correlatore incrociato e una linea con maschera a reticolo può essere utilizzata per produrre una dispersione lineare del ritardo.

Sono state costruite delle linee ottiche fra 10 e 120 MHz e per tempi sino a 100 μs.

I trasduttori sono generalmente a quarzo od a niobio - sodio - potassio.

Il mezzo più comune di ritardo utilizzato è il quarzo fuso o l'acqua.

**Linee di ritardo digitali in vetro**

Una linea digitale in vetro utilizza il modo di propagazione non dispersivo di ordine zero, come è mostrato nella parte prima della fig. 6.

La linea ha uno spessore superiore a diverse lunghezze d'onda così che sono presenti anche dei modi dispersivi.

La soppressione di questi ultimi è ottenuta ottimizzando il rapporto della larghezza del trasduttore con riferimento alla minimizzazione dello spessore. In tal modo, le modalità di propagazione desiderate possono essere contenute a 30 dB al di sotto del segnale principale.

Il fatto che il movimento delle particelle nel mezzo non è parallelo alle facce di riflessione, restringe gli angoli di incidenza al di sotto dell'angolo critico facendo passare il modo di conversione da quello di taglio a quello compressionale.

Ciò introduce severe limitazioni nel progetto.

La forma ideale per una linea di ritardo in vetro sarebbe quella in cui il raggio colpisse le varie facce ad un angolo leggermente superiore rispetto a quello critico.

Questa condizione tuttavia, è raramente rispettabile in pratica e in molti casi, poiché l'angolo critico in molti mezzi di propagazione è minore di 45°, viene usata una configurazione a simmetria rettangolare.

Diversi esempi di ciò sono riportati nella fig. 28.

I tre materiali che sono più comunemente usati nelle linee di ritardo digitali in vetro sono i: «Zero TC Glasses» (come ad esempio il tipo «Bausch & Lomb T-40» e «Corning» n. codice 8875 e 8877) oltre il quarzo fuso.

Il grafico teorico del ritardo rispetto alla temperatura per un coefficiente termico del vetro è riportato nella fig. 29.

La temperatura a cui il coefficiente è nullo può essere controllata durante i procedimenti di fabbricazione.

Il problema dell'invecchiamento,

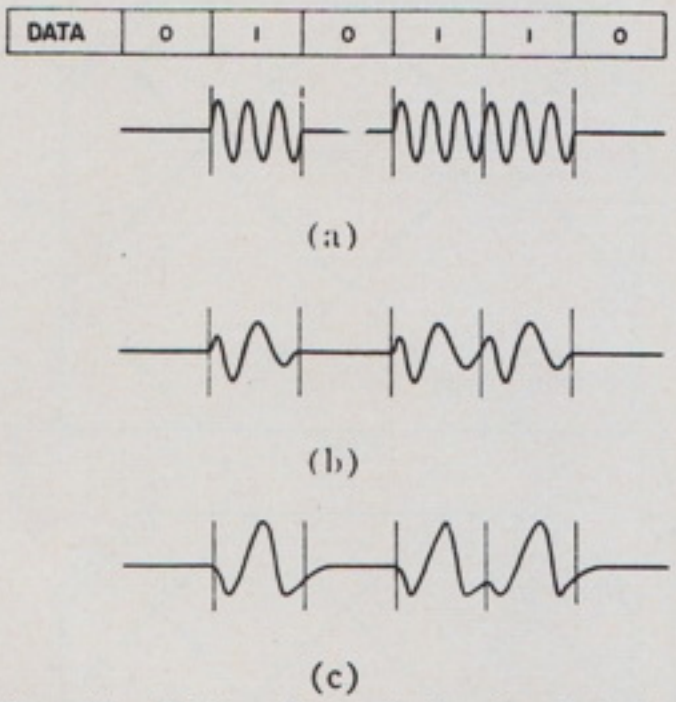



*Fig. 28 - Tipica linea di ritardo digitale in vetro con indicato il percorso del raggio ultrasonico.*

che aveva causato non poche difficoltà nei primi tempi, è stato ora ampiamente risolto migliorando la composizione e permettendo al vetro di stabilizzarsi prima dell'uso.

I materiali usuali adoperati nei trasduttori delle linee in vetro digitali sono il quarzo, il taglio Y, il titanato di piombo di zirconio ed il niobato di sodio e potassio.

Diverse ceramiche piezoelettriche hanno una costante dielettrica così alta e dei coefficienti di accoppiamento elevato che i trasduttori realizzati con queste hanno delle capacità inaccettabili e delle troppo basse resistenze d'irradiazione.

Per tale motivo i trasduttori sono frequentemente sezionati e combinati in serie.

Se un trasduttore viene tagliato in «n» sezioni uguali e queste sono collegate in serie, allora la sua capacità risulta ridotta di $n^2$ e la sua resistenza di radiazione aumenta di $n^2$.

La tecnica generale è quella di scegliere una superficie di trasduzione ed un valore di «n» tali che la resistenza d'irradiazione si sviluppi di 50 Ω.

Dei rapporti dinamici segnale-disturbo di 3 : 1 sono valori standard, ma si può ottenere anche 5 : 1 in speciali condizioni:

Le perdite di segnale lungo la linea limita le frequenze più alte. La massima capicità pratica per un coefficiente nullo di temperatura di linea è di 2.000 - 4.000 bits, sempre però in funzione del tipo di vetro usato.

Sono state realizzate delle linee per frequenze comprese fra 1 e 60 MHz.

Le linee per le frequenze più basse generalmente usano dei trasduttori ceramici.

Impiegando del quarzo fuso come mezzo di propagazione, sono state realizzate delle linee digitali che hanno delle capacità di 20.000 bits.

**Linee di ritardo speciali**

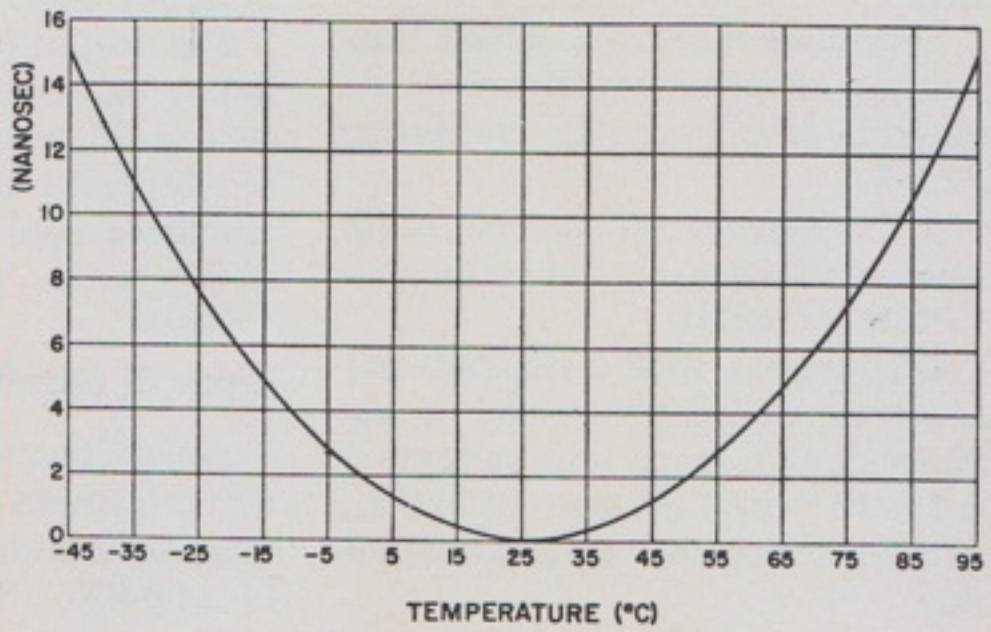
Se una linea digitale in vetro è realizzata più piccola di mezza lunghezza d'onda, esiste soltanto il modo di propagazione non dispersivo.

Poiché realizzare in vetro degli spessori dell'ordine di mezza lunghezza d'onda darebbe luogo a dispositivi troppo fragili, nel campo di frequenza che vanno da 1 a 30 MHz si impiegano delle linee metalliche.

Generalmente, per avere del materiale con basso coefficiente di temperatura si utilizzano dei materiali quali il Ni-Span C.

Poiché il mezzo di propagazione è sottile ed i trasduttori sono piccoli, è necessario impiegare dei tra-

*Fig. 29 - Reazioni del tempo di ritardo (in nanosecondi) rappresentati nello ordinata del grafico, in funzione della temperatura (°C in ascissa). Il coefficiente di temperatura è nullo in corrispondenza di 25 °C e la lunghezza della linea è di 100 μs.*



sduttori ceramici per evitare delle perdite eccessive.

Per apprezzare la compatezza di una linea di ritardo di tale tipo occorre considerare che a 10 MHz la linea è «lunga» 100 μs.

Gli spessori degli spazi nel Ni-Span C devono essere di 0,1588 mm e la lunghezza del percorso di 254 mm.

Questa lunghezza di ritardo può essere facilmente ottenuta servendosi di una lastra di 50,8 x 76,2 mm ottenendosi così una densità di immagazzinaggio di 28.000 bits/in$^3$.

Di particolare interesse è l'adattabilità delle linee sottili alla tecnologia dei microcircuiti unitamente al loro costo contenuto.

Per alcune applicazioni, delle linee di ritardo sono state ottenute con successo mediante stampaggio su fogli di metallo, eliminando tutte le lavorazioni costose che si sarebbero avute con linee digitali in vetro.

**Linee di ritardo non dispersive a striscia**

Le linee di ritardo precedentemente citate hanno l'inconveniente di forti segnali spuri se sono realizzate per ritardi di alcune centinaia di microsecondi a frequenze comprese fra 1 e 10 MHz.

Pertanto, è spesso desiderabile far propagare la radiazione ultracustica lungo un nastro come è illustrato nella fig. 7, assorbendo poi l'energia generata nei lobi laterali nel senso della larghezza del nastro stesso così che il segnale di terzo ordine è l'unico spurio.

La larghezza della linea è generalmente fatta 10 - 20 volte la lunghezza d'onda per evitare eccessive perdite del segnale dovute a dispersione.

Sono state realizzate diverse linee a nastro di tipo non dispersivo utilizzando alluminio e dei trasduttori PZT-5.

Le frequenze di lavoro utilizzando dell'alluminio vanno da circa 1 MHz a 5 MHz.

L'alluminio 5052 è risultato particolarmente adatto poiché le sue dimensioni di grana sono soltanto di 0,4 x 10$^{-2}$ cm e pertanto al di sotto di 5 MHz presenta delle basse perdite.

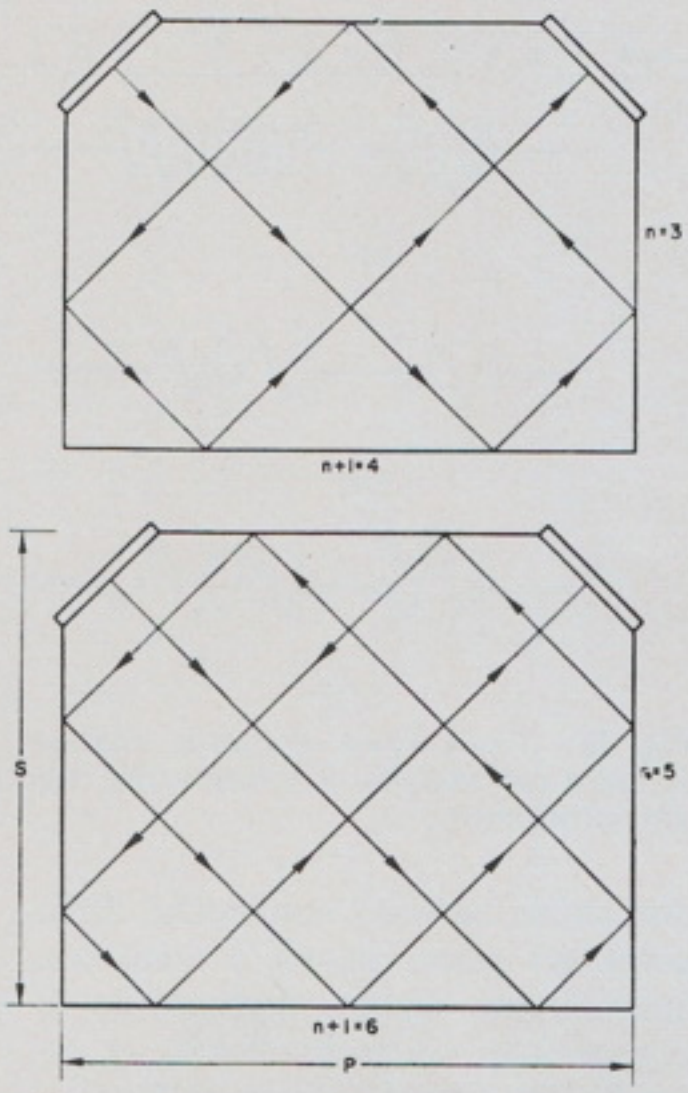



*Fig. 30 - Forme d'onda per linee di ritardo ultrasoniche quasi-digitali: (a) onde sinusoidali modulate in ampiezza; (b) forma d'onda quasi - digitale; (c) condizione di dispersione trascurabile.*

I trasduttori ceramici piezoelettrici sono usati a causa della loro impedenza che può essere resa dello stesso ordine dell'impedenza delle terminazioni, minimizzando così le perdite di inserzione.

Le linee di ritardo non dispersive colmano la lacuna esistente fra le linee per frequenze di tipo magnetostrittivo e quelle ad alta frequenza, brevi, utilizzanti vetro.

Le linee in nastro di alluminio con ritardi che eccedono in ms sono state costruite per funzionare con dei rapporti di RZ bit per frequenze sino a 3 MHz.

Tuttavia, l'elevato coefficiente di temperatura dell'alluminio (300 PPM/°C) ha limitate applicazioni di queste linee.

Dei recenti sviluppi, tuttavia, hanno mostrato che dei nastri o striscie di acciaio con coefficienti di temperatura basso consentono di eliminare ogni inconveniente d'ordine termico.

**Linee di ritardo quasi digitali**

Normalmente una linea di ritardo progettata per immagazzinare delle informazioni digitali produce un impulso tripolare in risposta ad un impulso quadro di entrata, che è ampio un semiciclo rispetto alla frequenza centrale della linea.

Tuttavia, se la linea è sensibilmente dispersiva, non è possibile avere una buona risposta tripolare ed altre forme d'onda devono essere usate per coordinare le informazioni.

Fra le prime linee che sono state usate per memorie nei calcolatori digitali occorre ricordare quelle a mercurio utilizzate nei sistemi Univac I.

L'informazione era in forma di onde sinusoidali modulate in ampiezza.

Una tipica forma d'onda è visibile nella fig. 30 (a).

Questa tecnica evita le difficoltà connesse con la dispersione delle linee lunghe e le risonanze nocive causate da disadattamento d'impedenza od uno scarso carico.

Poiché si evitano informazioni ambigue usando dei lunghi impulsi, non è per contro possibile procedere a ritmi elevati.

Può essere usato il sistema multiplexing per immettere, tramite diversi canali, informazioni simultaneamente.

La forma di un'onda quasi digitale generalmente consente un più efficace uso della linea rispetto ad un'onda sinusoidale modulata in ampiezza e quindi è più spessa impiegata con linee che hanno trasduttori non caricati e quindi basse perdite d'inserzione.

Sono frequentemente usati i trasduttori ceramici a causa delle loro minime perdite.

Una linea di ritardo poligonale a quarzo, di tipo standard, può essere usata immagazzinando informazioni digitali come pure una linea in vetro; la dispersione e la ridondanza del trasduttore sono contenuti in livelli più piccoli (fig. 30 c).

La tendenza di progetto generale è quello di usare sottilissime intercapedini, elevate frequenze e trasduttori perfettamente caricati.

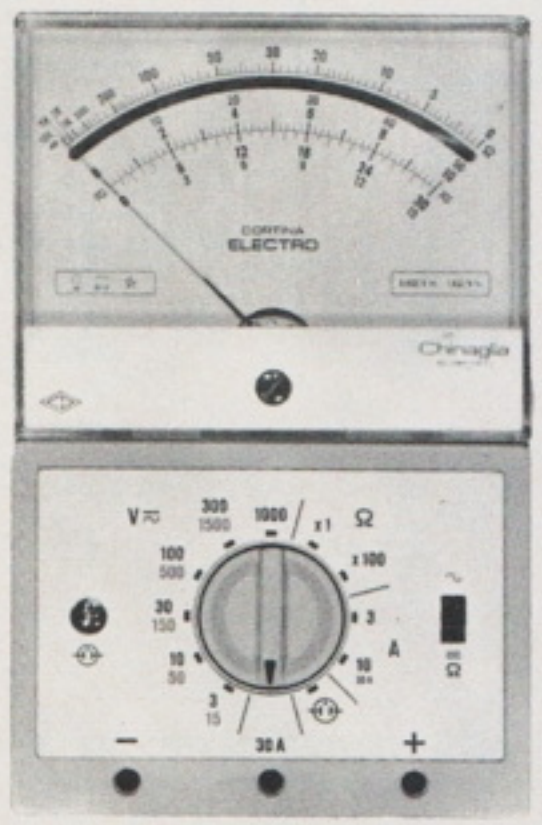
Recentemente sono state costruite delle linee a 700 μs operanti a 40 MHz - RZ per meglio dimostrare il basso costo e l'elevata capacità d'immagazzinaggio d'informazione di tali tipi di linee.

*(continua)*

# LA CARTA VINCENTE

**CORTINA ELECTRO - 19 portate 5 KΩ/V cc 1 KΩ/V ca**

**Analizzatore universale per elettricisti con cercafase e fusibili di protezione.**
Risultato di oltre 40 anni di esperienza, al servizio della Clientela più esigente in Italia e nel mondo, IL CORTINA ELECTRO è uno strumento moderno, robusto e di grande affidabilità. Nel campo degli analizzatori il nome CHINAGLIA è sinonimo di garanzia.
**PRESTAZIONI** - **A cc**: 3 ÷ 30 A - **A ca**: 3 ÷ 30 A - **V cc**: 3 ÷ 1000 V - **V ca**: 15 ÷ 1500 V - **Ohm**: 10 KΩ ÷ 1 MΩ - **Cercafase**: prova di continuità dei circuiti percorsi da corrente. Ricerca della fase per tensioni alternate da 110 a 500 V. Prove di isolamento.




CHINAGLIA

Richiedere catalogo a: CHINAGLIA DINO ELETTROCOSTRUZIONI sas.
Via Tiziano Vecellio, 32 - 32100 BELLUNO - Tel. 25.102

# L'ORGANO

## strumento a canne ed elettronico

parte quinta di Michele RIVA

### INTERRUTTORI DI TONO ELETTRONICI

Da qualche anno e cioè da quando il costo di diodi e transistori al silicio con alta resistenza inversa e bassa perdita si è fatto più ragionevole, si sono diffusi per il controllo di segnali audio negli organi, interruttori a diodi che consentono una ampia flessibilità di regolazione dei tempi di apertura e di chiusura del tono musicale. Il tempo di chiusura, in particolare può essere prolungato fino a diversi secondi con effetti di suono «sostenuto» evocante arpe e carillon. I circuiti sono di tipo diverso ed utilizzano uno o più diodi al silicio. Uno dei sistemi più semplici ed efficienti è schematizzato in fig. 23 dove per trasferire o bloccare il segnale sono utilizzati gli stadi di conduzione e di interdizione del diodo $D_1$. Il segnale

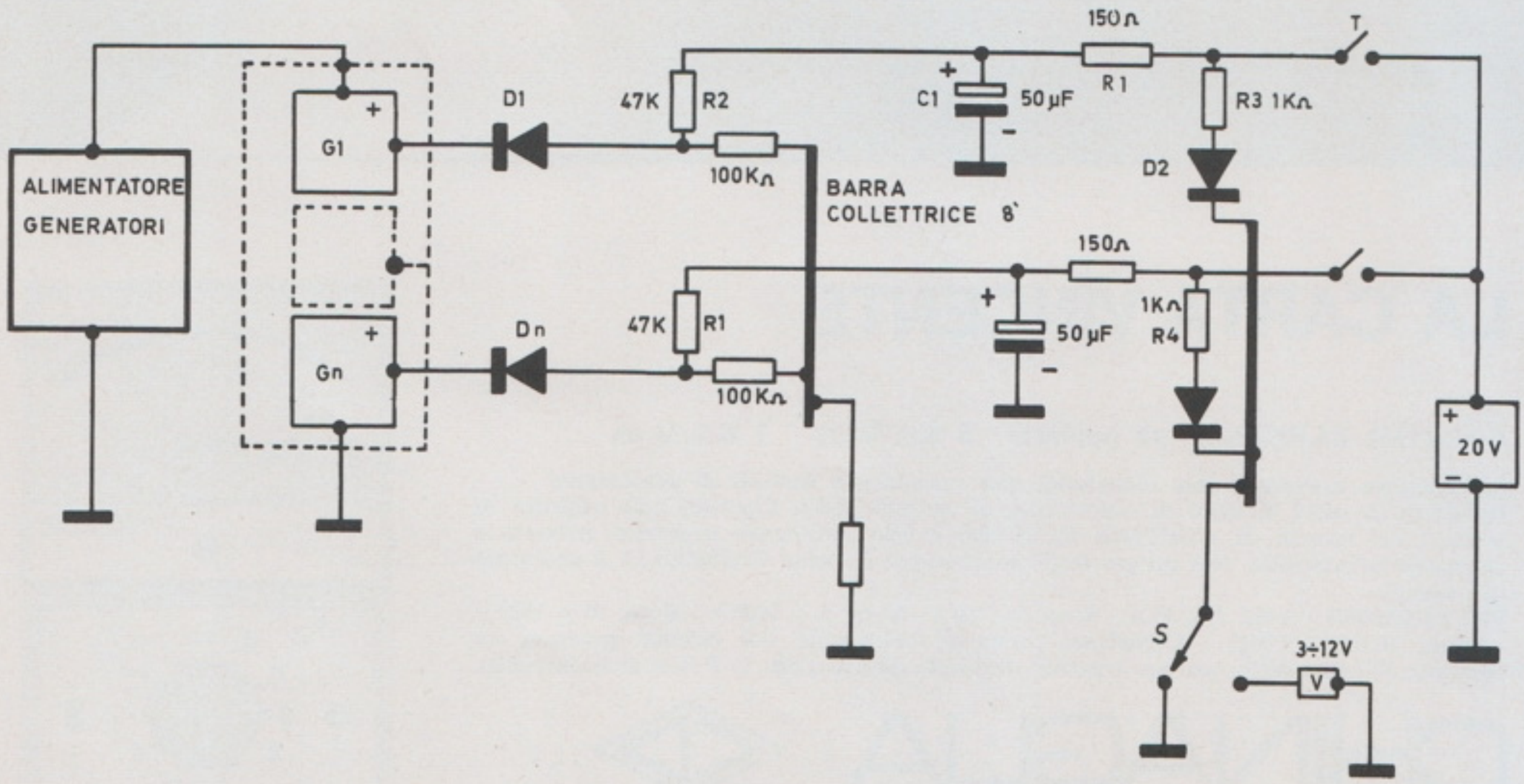



*Fig. 23 - Schema di principio di interruttori a diodi «in serie». I segnali musicali dei generatori $G_1$ - $G_n$ pervengono alla barra collettrice di registro solo quando, chiusi i contatti di tasto «T» si rendono conduttivi i diodi $D_1$ - $D_n$.*

(onda quadra polarizzata positivamente) proveniente dal generatore $G_1$ incontra l'elevata resistenza del diodo $D_1$ che è mantenuto interdetto dalle polarità imposte al circuito. Mutando la polarità all'anodo di $D_1$ per mezzo della chiusura del tasto T, si provoca lo stato di conduzione di $D_1$ e quindi il passaggio del segnale dal generatore verso la barra collettrice. Con i valori imposti al circuito $R_1C_1$ è possibile regolare la velocità di apertura del diodo mentre i componenti circuitali $C_1R_3D_2$ determinano la velocità di chiusura. Contrastando infatti la scarica del condensatore $C_1$ con elevati potenziali positivi selezionabili con il commutatore S si può ritardare l'interdizione del diodo $D_1$ consentendo al suono di estinguersi lentamente (effetto di sostegno).

Altri circuiti elettronici di interruzione operano con criterio analogo utilizzando però lo stato di conduzione del diodo anziché la sua alta resistenza inversa per bloccare il segnale che è in questo caso cortocircuitato verso massa.

Altri sistemi ancora (fig. 24) controllano il segnale per mezzo della caratteristica di trasferimento di un transistore: come mostra lo schema, nel circuito di base, sono iniettati il segnale modulato (di qualsiasi forma d'onda) da controllare ed una componente continua di polarizzazione che mantiene interdetto il transistore; mediante il contatto T corrispondente al tasto, la situazione può tuttavia essere mutata, consentendo al transistore di trasferire il segnale con un ritardo di intervento determinato dalla costante di tempo $R_1C_1$.

E' opportuno concludere l'argomento degli interruttori di tasto osservando che un solo e semplice contatto sotto ogni tasto (aperto-chiuso) al quale sia affidato il controllo di una debole corrente continua per mezzo di un gruppo $R_1C_1$, consente di pilotare un grande numero di interruttori elettronici che possono, tra l'altro essere sistemati anche distanti dai tasti.

Questa particolarità è vantaggiosa poiché permette di eliminare le complesse strutture meccaniche degli interruttori multipli di tasto che in alcuni organi arrivano a possedere fino a 15 contatti di scambio per nota!

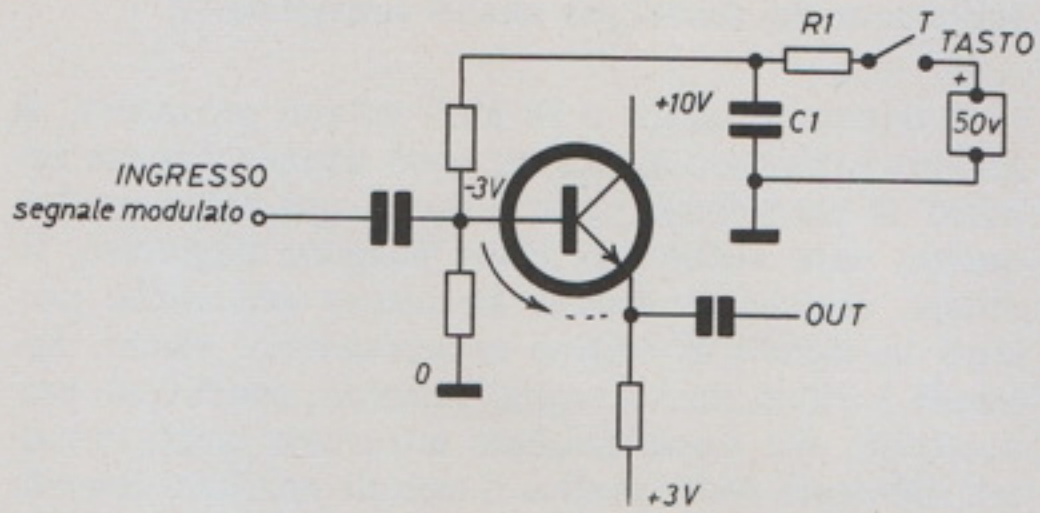



*Fig. 24 - Schema di interruttore a transistore. Sono qui utilizzate le caratteristiche di trasferimento base-emettitore che dipendono, come noto dallo stato di polarizzazione della base.*

## ELABORAZIONE DEI SEGNALI - IMITAZIONE ELETTRONICA DEI TIMBRI SONORI

### Considerazioni di base

Il timbro caratteristico di un suono dipende dal numero e dall'intensità relativa dei diversi «suoni armonici» concomitanti alla frequenza fondamentale; l'aspetto acustico è già stato esposto all'inizio di questa trattazione (vedere parte 2ª) dove si è anche discussa la diversità di timbro di alcune canne in termini di diversa composizione armonica descritta dagli spettrogrammi acustici riportati anch'essi in precedenza.

Seguendo i criteri che saranno più avanti esposti è possibile ricostruire elettronicamente un timbro acustico; la qualità dei suoni così ottenibili è andata migliorando sensibilmente in questo ultimo decennio, tanto che oggi può capitare di fare confusione tra suoni naturali e suoni per così dire «ricostruiti» elettronicamente. A questo proposito riferirò sui risultati di un esperimento di confronto uditivo diretto tra toni di pedaliera d'organo a canne e segnali elettronici riprodotti con altoparlanti, da me condotto in collaborazione con valenti organari. I suoni confrontati riguardavano i primi toni di un bordone da 16' con fondamentali tra 32,7 e 65,4 Hz. Le sorgenti di suono reciprocamente scambiate senza avvisare gli uditori, risultarono indistinguibili! Il risultato particolarmente favorevole alle tecniche elettroacustiche suscitò qualche meraviglia tra i presenti, forse diffidenti verso ciò che non è tradizionale; in realtà l'esperimento non presentava particolari difficoltà poiché in questo caso l'energia delle prime note del bordone da 16' è quasi essenzialmente concentrata sulla vibrazione fondamentale (vedere parte 2ª fig. 5); quindi disponendo di un oscillatore elettronico sinusoidale anche di modesta concezione, amplificato a livello di 20 Watt e collegato con una buona coppia di altoparlanti, si possono ottenere perfette imitazioni dei profondi toni prodotti dalle canne di bordone.

L'imitazione di suoni più ricchi di armonici è in realtà più complessa ma comunque non impossibile a realizzarsi con ottime rese e con mezzi ragionevolmente economici come si avrà modo di esaminare più avanti. L'imitazione elettronica di un timbro sonoro già noto o la creazione di uno inesistente, può essere realizzata essenzialmente secondo criteri sintetici o analitici.

### Imitazione dei timbri per sintesi additiva

L'imitazione per sintesi di più suoni elementari sinusoidali dosati in opportuna proporzione e frequenza a ricostruire la particolare struttura armonica di flauti, tibie, viole ecc. è largamente impiegata in molti progetti di organo.

In particolare l'Hammond del quale si è già detto è quasi interamente basato su questo principio (parte 3ª).

**Imitazione dei timbri per analisi sottrattiva**

Il criterio analitico o in altri termini sottrattivo, si realizza attraverso un meccanismo diametralmente opposto al precedente: non vengono qui sommate frequenze pure elementari bensì vengono soppresse, limitate, esaltate le diverse frequenze armoniche presenti in segnali di origine armonicamente ricchi. Entrambi i criteri, tra loro complementari, conducono praticamente allo stesso risultato attraverso mezzi circuitali differenti. Nella pratica il metodo analitico essendo di norma applicato a segnali armonicamente ricchi anche di termini nell'estremo acuto, fino a 20 kHz ed oltre, facilita il progetto imitativo di timbri brillanti come trombe e violini; la risoluzione dello stesso problema in termini sintetici incontrerebbe difficoltà poiché richiederebbe un numero elevato di generatori sinusoidali per poter completare lo spettro armonico dei toni delle ultime ottave fino nei termini più acuti. Si ricordi a questo proposito che nel sistema Hammond vi sono già 91 generatori (eccetto il mod. X 66 vedere parte 3ª e 4ª) e che la frequenza pressoché sinusoidale del più acuto è intorno ai 7000 Hz.

Molti organi commerciali anche di costo e prestazioni notevoli, basano quindi la loro fonica sulla elaborazione di segnali ricchi di armoniche, quali ad es. onde quadre e a dente di sega che, filtrate e sommate secondo le varie necessità consentono di imitare e di creare un numero pressoché illimitato di timbri.

Prima di esemplificare con schemi di principio il modo di creare la voce di un flauto «tappato», di un oboe o di un principale, è opportuno valutare il contenuto armonico originario dei segnali quadri e a dente di sega che, essendo facilmente ottenibili dai divisori di frequenza sono tra i più usati nel progetto di organi elettronici.

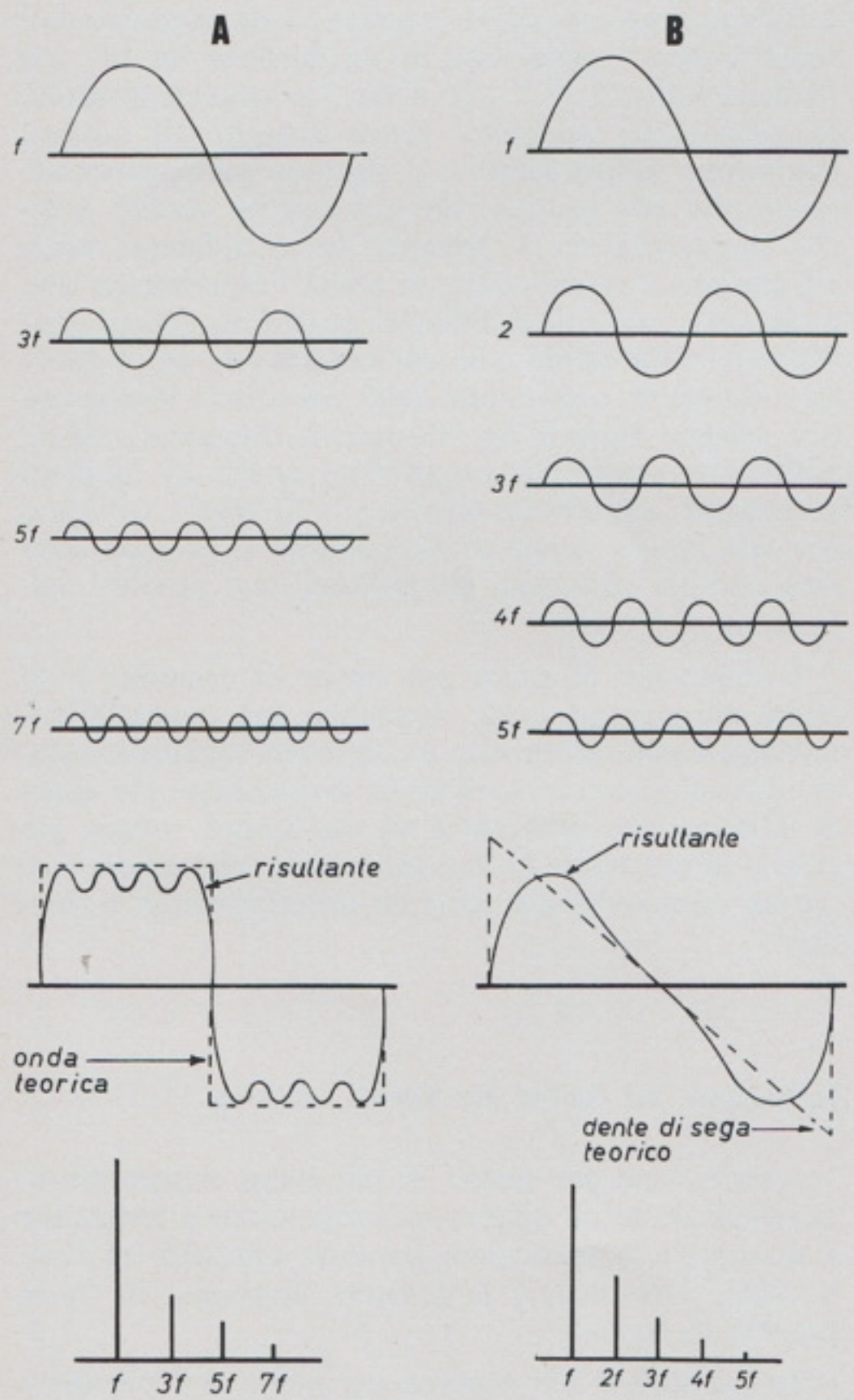



*Fig. 25 - Struttura armonica dei segnali ad onda quadra ed a dente di sega, (vedere testo).*

**Proprietà e contenuto armonico dei segnali ad onda quadra ed a dente di sega**

L'onda quadra è fisicamente descrivibile come la risultante della somma di una serie di frequenze sinusoidali, in fase, i cui termini hanno ampiezza decrescente con l'aumentare della frequenza e seguono la successione armonica dispari 1,3,5,7,9... come graficamente rappresentato in fig. 25 A.

L'energia della fondamentale è intorno al 70% mentre il rimanente 30% comprende tutti gli armonici dispari.

Il segnale a dente di sega è invece la risultante della somma di armonici pari e dispari, tra loro in fase, aventi ampiezza inversamente proporzionale all'indice armonico (cioè la 3ª armonica ha ampiezza 1/3 della fondamentale la 5ª 1/5 e così via) come graficamente rappresentata in fig. 25B.

Una interessante ed intuitiva proprietà delle onde quadre sincronizzate (in fase) ottenibili ad es. dalle catene di divisori di frequenza tipo «flip-flop» (figura 17B vedere parte 4ª) è la seguente: sommando ad un termine f, che definiremo fondamentale, i suoi multipli pari 2f, 4f, 8f ecc. aventi ampiezza inversamente proporzianle alla frequenza, si ottiene la ricostruzione per gradini (staircasing) di un'onda a dente di sega con frequenza fondamentale uguale a quella del primo termine quadro f. Nella fig. 26A è rappresentato graficamente il conseguimento di un'onda a dente di sega a partire da quattro termini ad onda quadra. In fig. 26B è indicato un esempio di rete di miscelazione tra quattro segnali per ottenere praticamente quanto sopra esposto. Il grado di approssimazione della ricostruzione sintetica del nuovo segnale dipende naturalmente dal numero di termini quadri a disposizione. Ai fini dell'impiego musicale i quattro termini dell'esempio precedente sono più che sufficienti a garantire la pratica identità di comportamento fra il dente di sega sintetico e quello ideale.

Altrettanto meritevole di nota è una particolare proprietà dei segnali a dente di sega che permette di realizzare l'artificio opposto al precedente e cioè la rico-

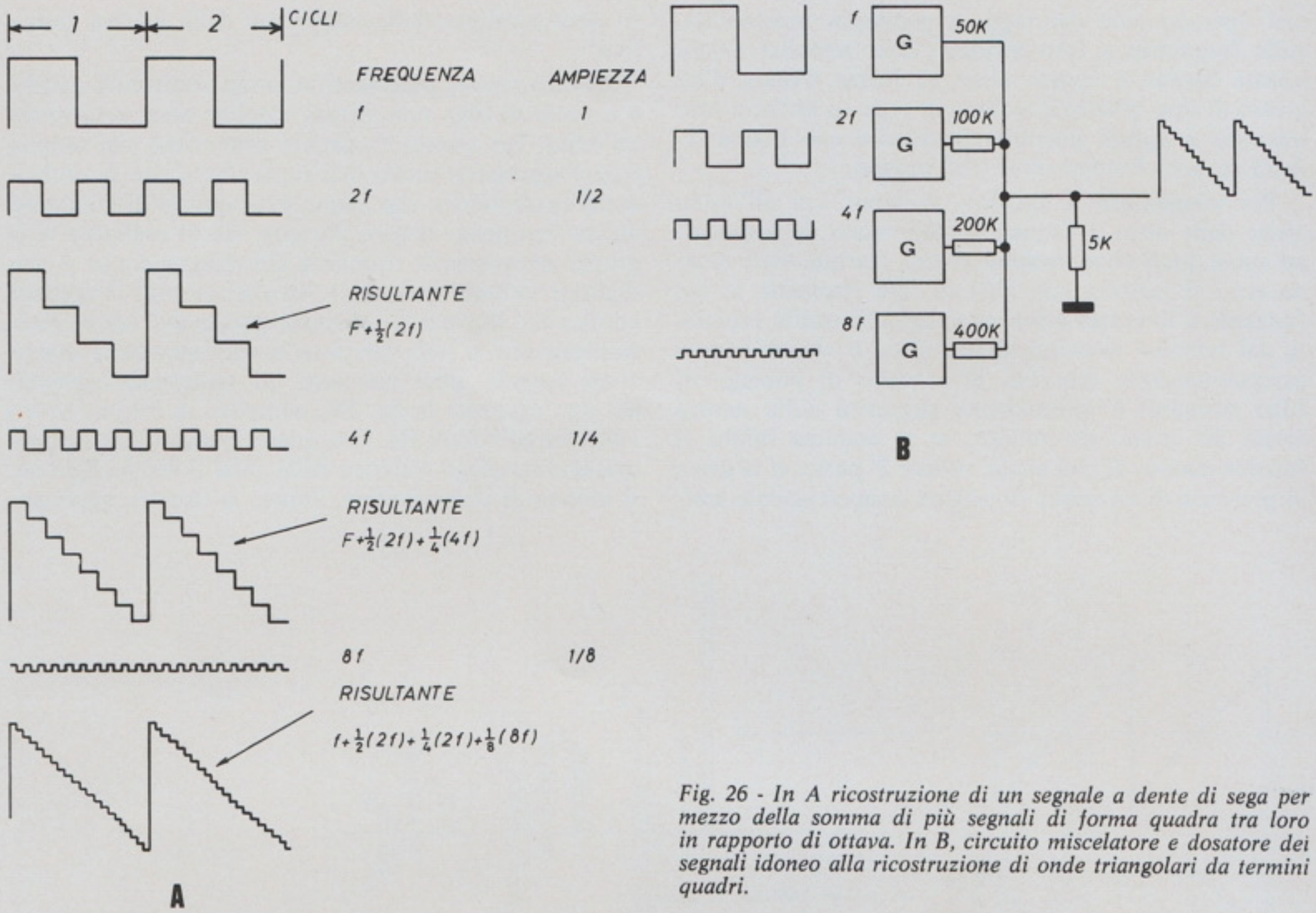



*Fig. 26 - In A ricostruzione di un segnale a dente di sega per mezzo della somma di più segnali di forma quadra tra loro in rapporto di ottava. In B, circuito miscelatore e dosatore dei segnali idoneo alla ricostruzione di onde triangolari da termini quadri.*

struzione di onde quadre a partire da quelle a dente di sega. Il meccanismo si basa sulla somma di due segnali di frequenza fondamentale f e 2f dove inoltre il termine 2f ha ampiezza 1/2 di f e la fase tra i due termini è stata invertita. La dimostrazione grafica di fig. 27A è intuitiva, basta infatti sommare algebricamente punto per punto le ampiezze delle due onde miscelate per conseguire l'onda quadra. Equivalente dimostrazione può essere condotta riferendosi agli spettri armonici a «barre» già illustrati nella 2ª parte. Si può facilmente rilevare nello schema di fig. 27B che la contrapposizione di fase tra le due onde porta come conseguenza l'eliminazione, dall'onda f, di tutti i termini armonici pari lasciando integri quelli dispari che caratterizzano appunto il contenuto armonico dell'onda quadra, che si voleva ottenere. Il dosaggio dei segnali e la contrapposizione sfasata dei segnali si realizza con circuiti del tipo di quello esposto in fig. 27C; dove la frequenza f è presentata all'ingresso 1 e quella 2f all'ingresso 2 dello stadio Tr1; in pratica i due ingressi possono essere ad es. collocati con le barre comuni dei toni a dente di sega dei registri di 8' e 4' così che il dispositivo di fig. 27C è unico per tutti i toni ad onda quadra da 8' così ricostruiti. Sempre con riferimento allo schema, all'uscita OUT si ottiene un'onda quadra poiché nello stadio Tr2 convergono, dosati da R il segnale 2f e quello f in opposizione di fase. (Il segnale f infatti ruota di fase di 180° attraverso Tr1 mentre f raggiunge il resistore miscelatore R con fase inalterata).

**Filtri di tono e «formanti» dei timbri**

L'opportunità di avere a disposizione onde quadre o a dente di sega, deriva dalla struttura armonica naturale di molti suoni; come è già stato descritto nella 2ª parte le canne del tipo tappato producono, oltre alla fondamentale, armonici unicamente dispari. Non vi è niente di meglio che elaborare un'onda quadra per ottenere una buona imitazione di flauti o diapason tappati, perché il contenuto armonico dell'onda quadra offre appunto tutti i termini dispari richiesti. Un filtro del tipo indicato in fig. 28A, avente una opportuna pendenza di taglio sugli acuti (da 10 a 18 dB per ottava) è in grado di trasformare un segnale quadro di per sè aspro ed aggressivo in un placido timbro di flauto o in quello un po' più brillante di un diapason (entrambi del tipo tappato).

L'imitazione di timbri contenenti armonici pari e dispari come violini, diapason aperti, ecc. si risolve invece partendo da onde a dente di sega il cui contenuto armonico, come si è detto, è completo nei termini pari e dispari. Il filtro B in fig. 28, alimentato con onde a dente di sega, consente di ottenere ottime imitazioni di archi, quali violoncello e violino.

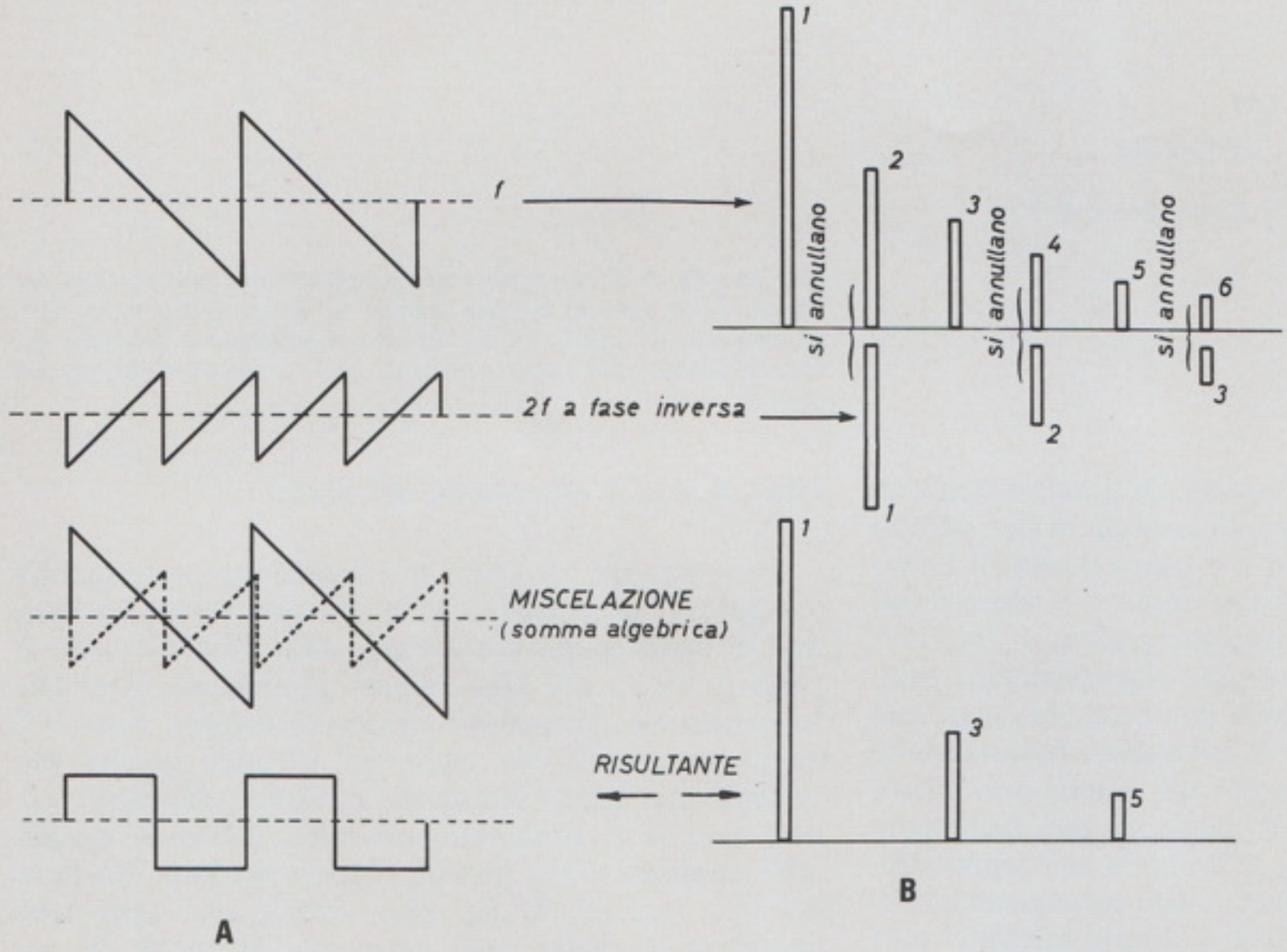
Naturalmente C ed R sono variamente dimensionate secondo i casi.

I filtri A e B in fig. 28 hanno un comportamento uniforme al crescere e al diminuire della frequenza:

essi operano cioè dei tagli, a pendenza prestabilita, sulle frequenze a loro affidate. Con semplici azioni «passa basso» e «passa alto» su forme d'onda d'ingresso di tipo quadro e a dente di sega (o anche a loro miscele) è quindi possibile ricostruire con buona fedeltà le voci fondamentali dell'organo.

Per completare il quadro, veniamo ora all'imitazione delle ance. L'imitazione del suono di strumenti ad ancia quali oboe, trombe, corno, clarino, voce umana ecc., si realizza con filtri di tipo risonante la cui funzione è lievemente più complessa di quella espletata dai semplici elementi «passa alto» o «passa basso» precedentemente descritti. Il concetto di impiego di filtri risonanti è direttamente suggerito dalla natura stessa del suono da imitare; se si esamina infatti il funzionamento di una ancia, vedere 2ª parte, ci si trova in presenza di un suono di origine armonicamente molto ricco prodotto dalla vibrazione della lamina metallica.

Questo suono, parimenti ai suoni elettronici quadri e a dente di sega non filtrati, sarebbe assai sgradevole all'udito. Per questo l'organaro armonizza con somma cura l'aggressivo suono dell'ancia libera con la «tuba» o col «padiglione» che hanno lo scopo sia di eliminare alcune frequenze azione filtrante, sia di esaltarne altri gruppi attraverso la risonanza del sistema ancia + padiglione (azione risonante). In altri termini l'organaro applica un «formante» al suono grezzo dell'ancia. Elettronicamente si può compiere la corrispondente operazione usando filtri risonanti ad induttanza-capacità, del tipo riportato in fig. 28C accordati su frequenze tra i 400 Hz ed i 3000 Hz. Con questi formanti che rappresentano l'analogo elettrico della tuba o del padiglione, si imitano il corno inglese, l'oboe, le trombe, applican-



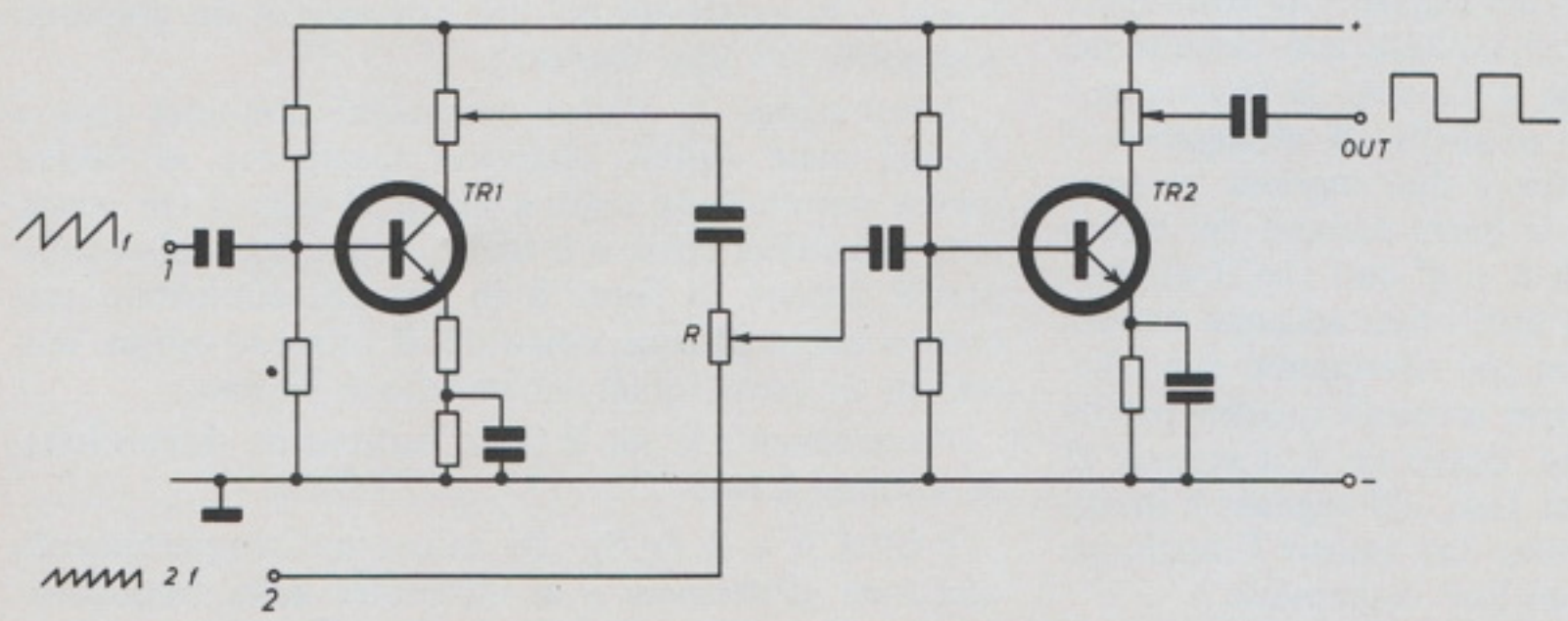




*Fig. 27 - In A, ricostruzione di un segnale quadro da due termini a dente di sega in rapporto di ottava e dosati in ampiezza.*
*In B, dimostrazione grafica della ricostruzione A per mezzo degli spettri armonici a barre delle due onde interagenti.*
*In C, circuito elettronico idoneo alla realizzazione della ricostruzione indicata in A e B, costituito da un invertitore di fase (Tr1 e da un miscelatore-dosatore R - Tr2 per i segnali f e 2f).*

do al loro ingresso una onda del tipo a dente di sega. Applicando invece un'onda quadra si possono ottenere timbri molto sottili ed evanescenti che ricordano il registro organistico noto col nome di «voce umana».

I filtri di tipo passivo esposti in fig. 28 possono essere sostituiti con reti attive comprendenti uno o più transistori che consentono, ove sia necessario, di ottenere pendenze di taglio molto ripide per le frequenze acute o punte di risonanza in intervalli di frequenza desiderati.

In particolare i circuiti selettivi del tipo a doppia T di fig. 29, accordati (con opportuni valori di R e di C) alle diverse frequenze, possono sostituire vantaggiosamente i circuiti risonanti L-C di tipo passivo presentando rispetto a questi ultimi, un migliore rapporto segnale-disturbo ed in molti casi anche un minor costo (si ricordi ad es. che un buon nucleo in ferroxube del tipo ad «olla» costa più di una coppia di transistori e dei relativi componenti).

L'impiego di filtri passivi od attivi nell'imitazione dei timbri non determina a priori la classe dello strumento; entrambi i dispositivi filtranti se correttamente impiegati e progettati conducono a validi risultati.

Da quanto esposto risulta infine che segnali quadri e a dente di sega sono entrambi indispensabili per la costruzione dei vari timbri. Il progettista può quindi scegliere divisori di frequenza che forniscano onde quadre (flip-flop) oppure onde a dente di sega (oscillatori bloccati o sintesi tra onde quadre o loro integrazione) e rendere poi, disponibili entrambe le forme di onda per mezzo dei relativi dispositivi convertitori esposti nelle figure 26B e 27C. In questo modo timbri ottenuti e classe dello strumento non sono più dipendenti dal tipo di divisore utilizzato per il «set» di generatori.

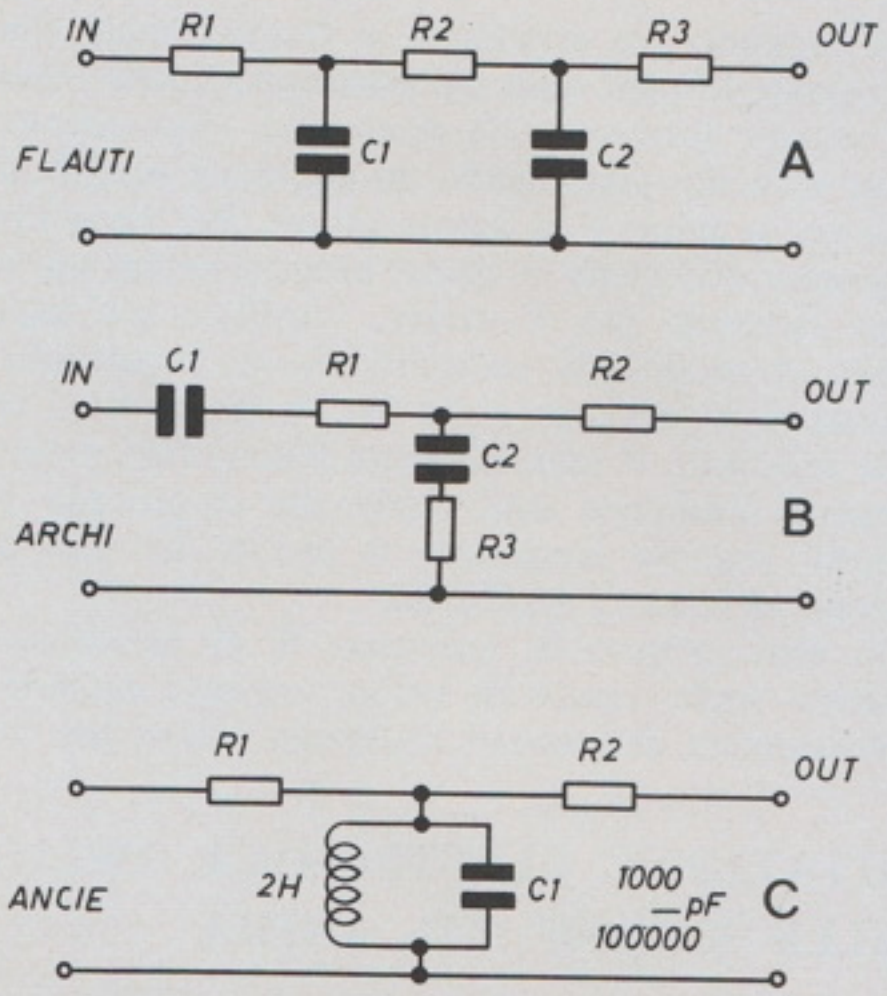



*Fig. 28 - Tipici filtri «formanti» passivi per la imitazione dei timbri musicali appartenenti alle famiglie di strumenti: flauti, archi; ed ance, (vedere testo).*

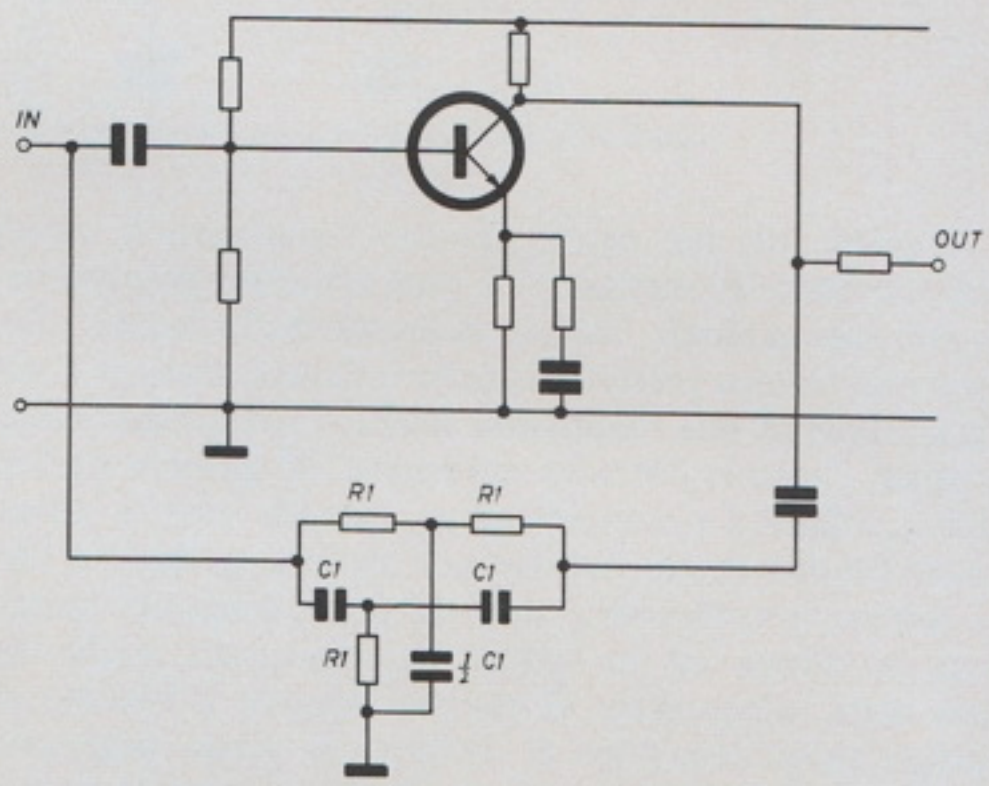



*Fig. 29 - Tipico circuito di filtro attivo a doppia «T». Dimensionando opportunamente R e C si ottengono i più svariati effetti «formanti».*

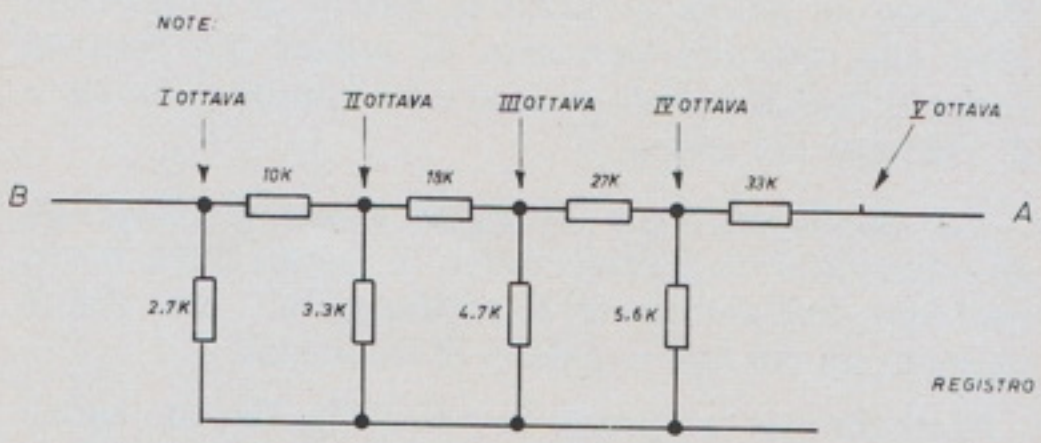



*Fig. 30 - Rete passiva di equalizzazione dei segnali provenienti dalle diverse ottave, (vedere testo).*

## Equilibrio fonico lungo l'arco della tastiera

E' ora opportuno esporre alcune considerazioni sull'equilibrio del livello sonoro della tastiera nei vari registri.

Per formare il timbro di ogni nota della tastiera per ciascun registro (a voce) lungo l'intero arco della tastiera, sono normalmente impiegati da uno a più filtri del tipo esposto nelle figg. 28 e 29. Il massimo numero di filtri impiegati si ritrova in organi costosi e sofisticati che, come si è già detto, possiedono un filtro formante indipendente per ogni nota (vedere 4ª parte). Tuttavia (nella maggior parte degli organi di grande diffusione commerciale e di successo, un solo filtro formante può venire utilizzato su precalcolate basi di compromesso tra costo e rendimento, per elaborare gruppi di più note.

E' opportuno notare che nel caso limite (per altro assai diffuso) dell'impiego di un unico filtro per formare tutte le 61 note della tastiera di un registro di flauto ad es., si verifica una progressiva attenuazione dei segnali fondamentali con il progredire dei toni verso l'acuto.

Il rapporto tra armoniche e fondamentale rimane sì costante in ogni nota ma purtroppo anche l'energia del segnale fondamentale diminuisce ripidamente dal grave all'acuto provocando un anormale squilibrio fonico tra la prima e la quinta ottava. Per riequilibrare la perdita di segnale in questi progetti aventi un unico filtro calcolato per 1° ottava, l'artificio più usato è quello di modificare preventivamente l'equilibrio dei segnali. Con riferimento alla fig. 21 (parte 4ª), i valori delle resistenze di mescolamento R sono fatti progressivamente diminuire man mano che si procede verso l'acuto, così da aumentare il livello dei toni acuti rispetto ai bassi di 15/20 dB.

In altri progetti le resistenze R di mescolamento possono anche essere di valore costante essendo l'equalizzazione dei segnali realizzata ottava per ottava con reti resistive del tipo illustrato in fig. 30.

Le reti equalizzanti di questo tipo, offrono il vantaggio di avere due uscite ad andamento complementare nei confronti della frequenza e cioè all'uscita A di destra è presente un segnale ricco di acuti, adatto per filtri passa basso, mentre in B a sinistra, è presente un segnale ricco in frequenze basse adatto, tra l'altro all'imitazione di trombe, sassofoni e tromboni per mezzo di formati risonanti.

Le soluzioni di maggior pregio prevedono tuttavia l'uso di un filtro singolo (opportunamente dimensionato) per ogni ottava od anche mezza ottava. Con questa soluzione solo un ristretto numero di toni viene elaborato da ciascun filtro, conseguendo il necessario filtraggio senza sensibili perdite del segnale fondamentale, passando dalla prima alla quinta ottava.

## IMITAZIONE ELETTRONICA DELL'ATTACCO DEL SUONO CARATTERISTICO DELLE CANNE AD ANIMA

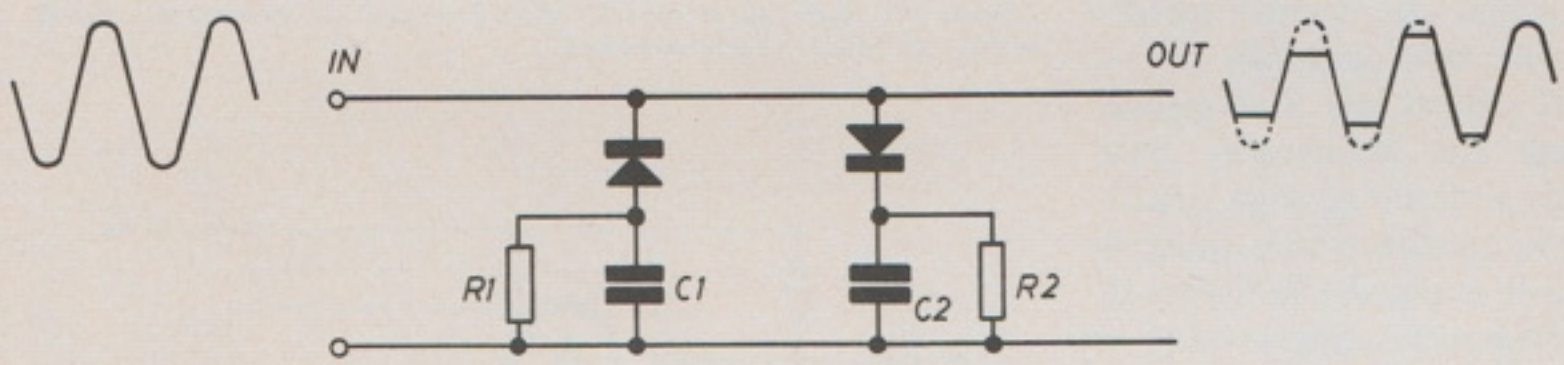



*Fig. 31 - Circuito «tosatore a diodi». Un segnale sinusoidale in entrata viene «squadrato» finché $C_1$ e $C_2$ si sono caricati. Si consegue così un momentaneo arricchimento armonico del segnale che imita lo «sputo» della canna, (sistema Allen U.S.A.).*

I criteri fin qui esposti hanno riguardato il suono nel suo stato di regime. Si è puntualizzato precedentemente che quando l'aria è immessa nella canna, l'attacco del suono presenta caratteristiche transistorie tali da conferirgli una fisionomia acustica particolare e suggestiva. Durante l'attacco del suono, di canne a timbro dolce, (flauti e principali ad es. quando cioè la vibrazione fondamentale indugia per qualche periodo a farsi sentire, prevalgono gruppi di suoni armonici transitori in ottava ed in quinta accompagnati anche da una certa percentuale di rumore bianco. L'insieme di questi suoni transitori è definito in gergo organario «sputo della canna» od anche onomatopeicamente «cif». Interrompendo il flusso d'aria alla canna, il suono si estingue progressivamente senza generare altri fenomeni nell'arco di alcune pulsazioni della frequenza fondamentale. Una fedele ricostruzione del suono di canne ad anima presuppone quindi di considerare oltre alla struttura armonica di regime già trattata, anche il transitorio di attacco ed i ritardi di inizio e di chiusura del suono.

Per quanto concerne i ritardi di apertura e chiusura, gli interruttori elettronici trattati in questa stessa parte, risolvono brillantemente il problema nel caso che il progetto sia del tipo a divisori di frequenza.

Normalmente le costanti $R_1$ e $C_1$ di fig. 23 sono uguali per tutte le note e di valore tale da introdurre un ritardo di apertura intorno a 8 millisecondi, mentre la chiusura è ritardata di 30-50 millisecondi. Si può concludere che una fedele imitazione del modo di suonare delle canne è ottenibile solo adottando nel progetto gli interruttori di tono elettronici, quelli meccanici non essendo adatti per la loro particolare «prontezza» di intervento.

Se l'organo si avvale di oscillatori a fase libera (parte 4ª) i ritardi in questione sono introdotti per mezzo di una accensione graduale dell'oscillatore realizzata sempre con cellule di ritardo RC.

Per quanto riguarda il transitorio di attacco o «cif» esso può essere imitato con diverse soluzioni pratiche. Sono spesso usati i dispositivi di percussione elettronica del suono che sono in grado di sovrapporre al suono fondamentale che sta crescendo un «guizzo» di frequenze in «ottava e quinta» opportunamente dosate ed in grado di creare l'effetto voluto.

I sistemi di percussione saranno trattati con maggiori dettagli più avanti nel paragrafo ad essi dedicato.

Un effetto di distorsione armonica transitorio che interessi il breve tempo di attacco del suono, può anche essere ottenuto automaticamente con circuiti «tosatori» del tipo rappresentato in fig. 31 (organi Allen) nel quale i segnali poveri di armoniche sono ridotti ad onda quadra fino a quando la carica dei condensatori $C_1$ e $C_2$, interdicendo i diodi, annulla l'effetto di «tosatura»; la momentanea squadratura dei segnali, introduce le componenti armoniche desiderate. I resistori R servono a scaricare $C_1$ e $C_2$.

# SINTETIZZATORE DIGITALE A 400 CANALI

**Questo articolo descrive un sintetizzatore di tipo digitale per frequenze da 20 a 30 MHz a intervalli di 25 kHz per un totale di 400 canali.**

Un sintetizzatore di tipo digitale, cioè operante per sintesi indiretta, è composto di un oscillatore controllato in tensione VCO la cui frequenza di uscita è portata prima a un divisore a rapporto fisso e poi a uno a rapporto variabile. L'uscita del divisore a rapporto variabile entra in un comparatore di fase a cui arriva anche una frequenza di riferimento ricavata da un oscillatore controllato a quarzo. L'uscita del comparatore di fase è riportata indietro, attraverso un filtro, per comandare il VCO.

Il sintetizzatore realizzato nel Laboratorio S.G.S. è fornito anche di un pretuner che, collegato direttamente ai commutatori che servono per l'impostazione della frequenza, porta il VCO a lavorare in una zona in cui sia possibile l'aggancio da parte del comparatore di fase e del filtro.

## Schema a blocchi e relazioni tra le frequenze

Lo schema a blocchi del sintetizzatore è riportato in Fig. 1. Da tale schema risulta che il sintetizzatore è composto da:

— Un generatore a radiofrequenza controllato in tensione (VCO) la cui frequenza $F_o$ è legata alla tensione di pretuner ($V_P$) e alla tensione di controllo ($V_c$).

— Un divisore a rapporto fisso per 16 (M) il cui compito è quello di abbassare la frequenza a cui lavorerà il divisore a rapporto variabile. La frequenza di uscita sarà $F_1 = F_o/M$.

— Un divisore (N) a rapporto variabile tra 800 e 1199 controllabile esternamente attraverso dei commutatori. La frequenza di uscita sarà $F_2 = F_1/N$.

— Un altro divisore fisso per 2 (R) per simmetrizzare la frequenza uscente dal divisore a rapporto variabile. In uscita si otterrà la frequenza $F_S$ che entrerà nel comparatore di fase $F_S = F_2/R$.

— Un oscillatore di riferimento a 10 MHz controllato a quarzo ($F_{Xtal}$).

— Un divisore a rapporto fisso per 12.800 (F) che serve a portare la frequenza di riferimento $F_R = F_{Xtal}/F$ a 781,25 Hz.

— Un comparatore di fase realizzato a FET la cui tensione di uscita $V_1$ è proporzionale alla differenza di fase tra $F_S$ e $F_R$.

— Un filtro la cui tensione di uscita $V_C$ controlla direttamente lo oscillatore a radiofrequenza.

— Tre commutatori che servono a impostare la frequenza $F_O$ desiderata e che comandano il pretuner.

— Un pretuner che porta il VCO a lavorare in una zona in cui possa essere agganciato dalla tensione di controllo $V_C$.

Le relazioni che legano le varie frequenze sono riportate di seguito.

In condizioni di equilibrio, le frequenze di riferimento $F_R$ e di se-

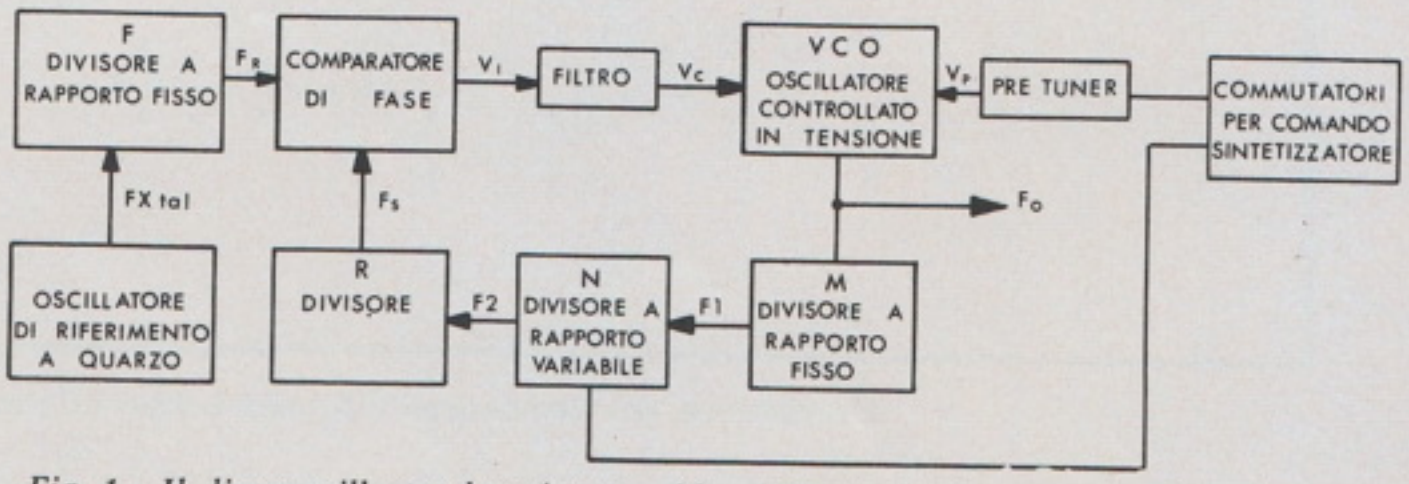



*Fig. 1 - Il disegno illustra lo schema a blocchi del sintetizzatore descritto in questo articolo.*

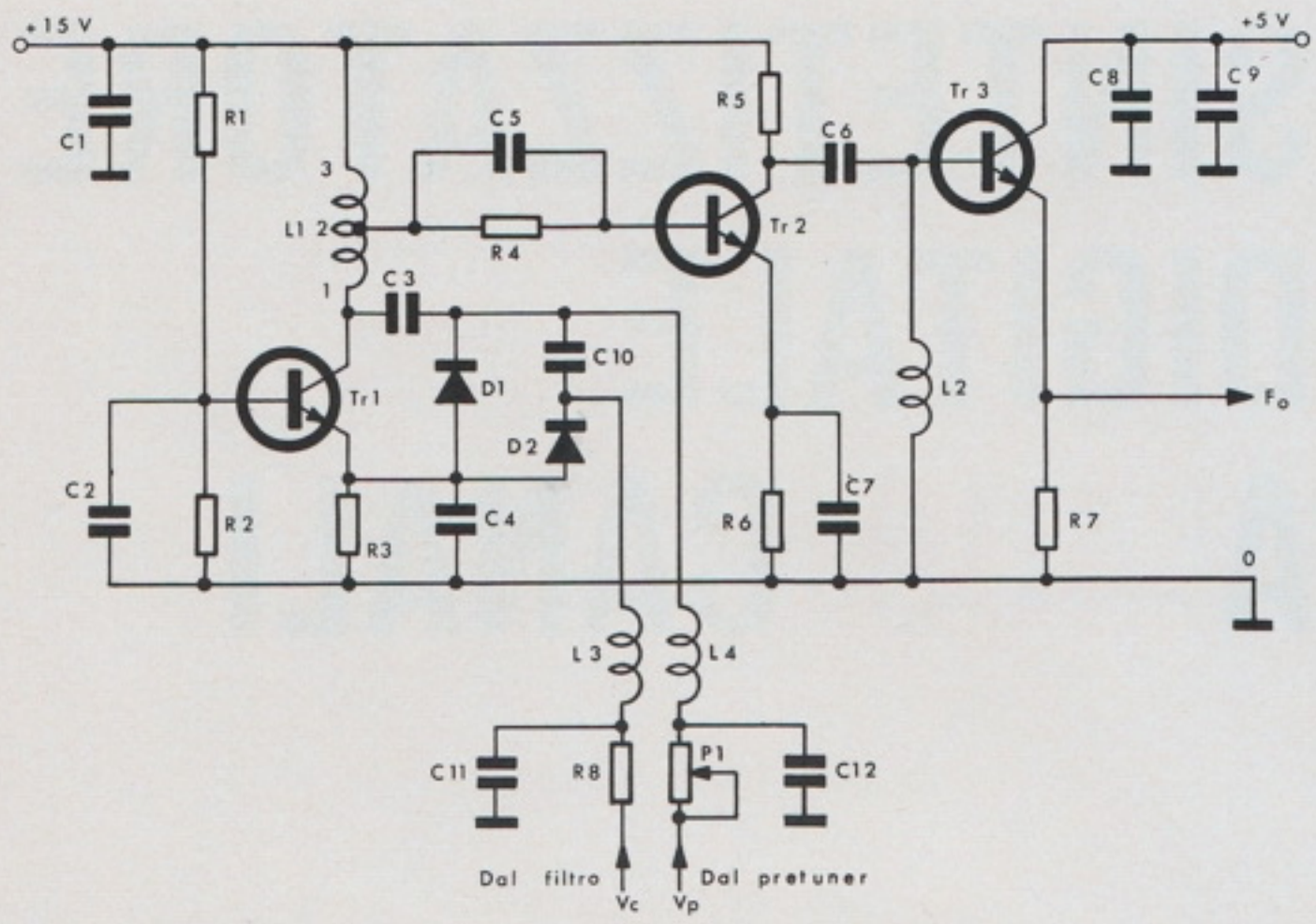



*Fig. 2 - Schema elettrico dell'oscillatore a radiofrequenza VCO. L'oscillatore vero e proprio è costituito dal transistore Tr1, mentre i transistori Tr2 e Tr3 servono ad amplificare il segnale per i microcircuiti logici.*

gnale $F_S$ dovranno essere uguali e quindi verrà la relazione:

$$F_R = F_S = \frac{F_O}{MNR}$$

da cui:

$$F_O = F_R\, MNR$$

Se ora N cambia di $\Delta N$ la nuova frequenza di uscita diventerà

$$F_O' = F_R\, MR\, (N + \Delta N)$$

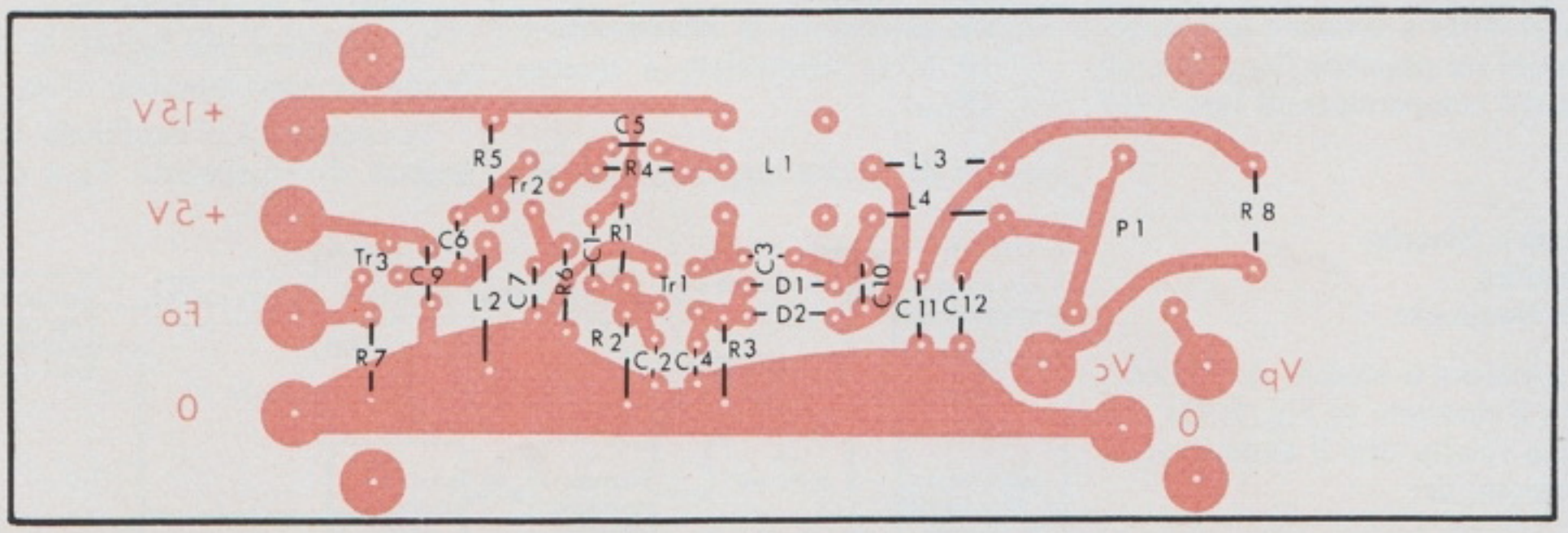
La differenza tra la prima frequenza e la nuova frequenza impostata dai commutatori risulterà:

$$F_O' - F_O = F_R\, MR\, (N + \Delta N) - F_R\, MNR = F_R\, MR\Delta N$$

Se $\Delta N$ è un incremento unitario, la differenza tra $F_O'$ e $F_O$ ci fornirà la larghezza di un canale.

$$F_O' - F_O = F_R\, MR = 781{,}25.16.2 = 25\ \text{kHz}.$$

Circuito stampato (visto dal lato rame)




Disposizione dei componenti (il rame è visto in trasparenza)

*Fig. 3 - Circuito stampato e disposizione dei componenti dell'oscillatore a radiofrequenza VCO il cui schema elettrico è riportato in Figura 2.*

Le frequenze minime e massime che si possono ottenere con questo sintetizzatore sono fornite dalle seguenti relazioni :

$F_{OMIN} = F_R\ MRN_{min} =$
$= 781{,}25.16.2.800 = 20$ MHz
$F_{OMAX} = F_R\ MRN_{max} =$
$= 781{,}25.16.2.1199 = 29{,}975$ MHz

## DESCRIZIONE DEL CIRCUITO

### Oscillatore a radiofrequenza

Lo schema dell'oscillatore a radiofrequenza (VCO) è riportato in Fig. 2 mentre in Fig. 3 sono mostrati il circuito stampato e la disposizione dei componenti. L'oscillatore è realizzato con il transistore $Tr_1$ e diodi varicap $D_1$ e $D_2$ che variano la loro capacità con la tensione. $D_1$ è comandato dalla tensione proveniente dal pretuner mentre a $D_2$ arriva la tensione proveniente dal comparatore di fase e dal filtro. I transistori $Tr_2$ e $Tr_3$ amplificano il segnale proveniente da $L_1$ fino a portarlo a un livello accettabile dai microcircuiti logici.

Il livello di uscita max è pari a 2,5 V picco-picco per la frequenza di 20 MHz e poi decresce fino a 1 V picco-picco per la frequenza di 30 MHz.

Il compito della tensione di pretuner è quello di portare l'oscillatore a lavorare in una zona in cui possa essere agganciato dal comparatore di fase. Questa tensione di pretuner è associata ai commutatori dei MHz e delle centinaia di kHz.

Per i MHz le tensioni fornite sono:

20 MHz = 1,38 V
21 MHz = 3,18 V
22 MHz = 4,4 V
23 MHz = 5,5 V
24 MHz = 6,8 V
25 MHz = 8,1 V
26 MHz = 9,2 V
27 MHz = 10,2 V
28 MHz = 11 V
29 MHz = 11,5 V

Per le centinaia di kHz le tensioni di pretuner fornite all'oscillatore sono:

100 kHz = 0,2 V

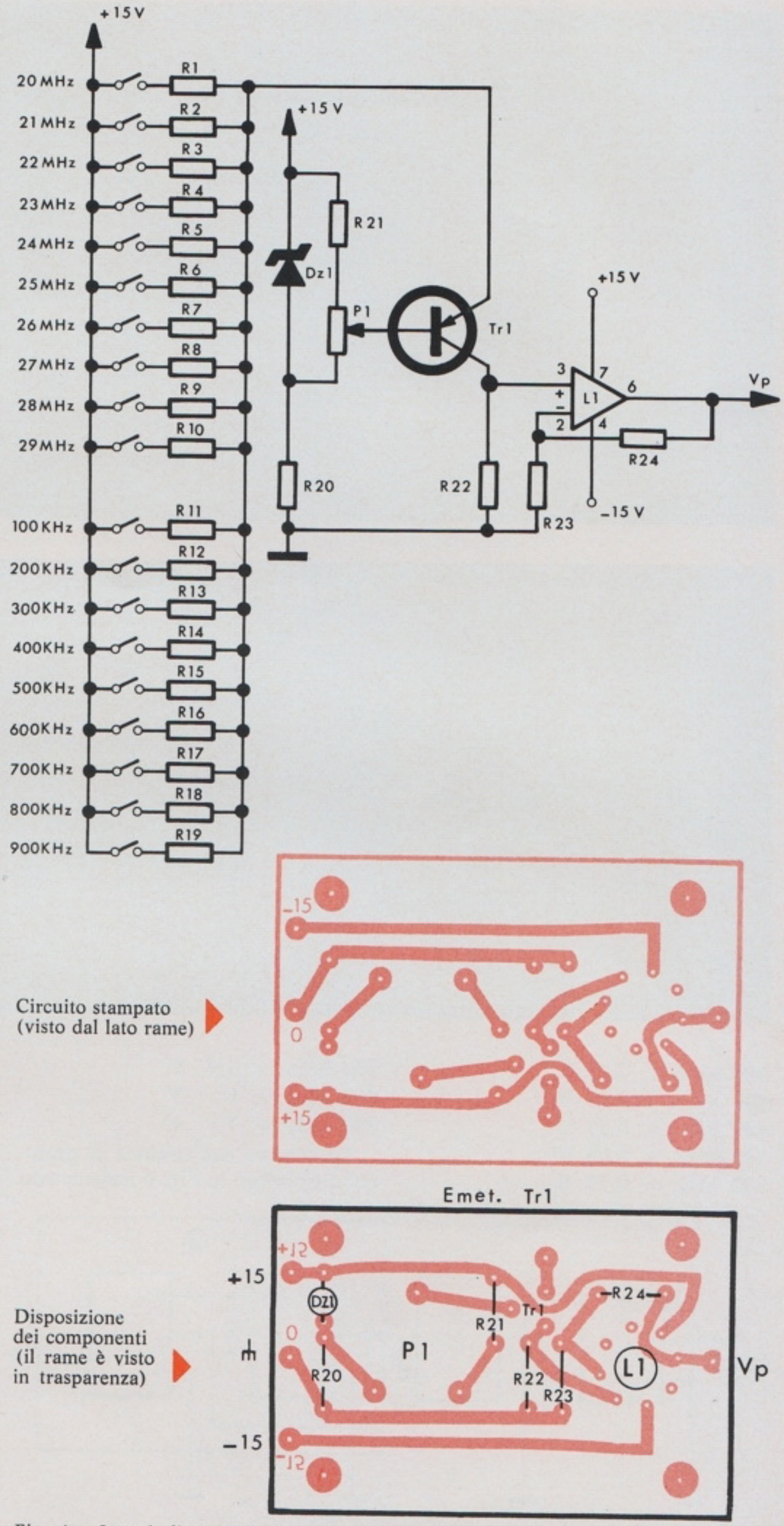



*Fig. 4 - I vari disegni illustrano lo schema elettrico, il circuito stampato e la disposizione dei componenti del pretuner.*

**Elenco dei componenti dell'oscillatore a radiofrequenza VCO**

**Resistenze**

$R_1$ = 3,9 kΩ
$R_2$ = 820 Ω
$R_3$ = 270 Ω
$R_4$ = 5,6 kΩ
$R_5$ = 470 Ω
$R_6$ = 100 Ω
$R_7$ = 220 Ω

**Potenziometri**

$P_1$ = 10 kΩ

**Induttanze**

$L_1$ = 1-2: 25 spire ∅ 0,25; 2-3: 6 spire ∅ 25; Nucleo Neosid
$L_2$ = 22 μH
$L_3$ = 10 μH
$L_4$ = 8,2 μH

**Diodi**

$D_1$ = $D_2$ = BBY 10

**Condensatori**

$C_1$ = 0,1 μF 25 V ceramico
$C_2$ = 0,01 μF 25 V ceramico
$C_3$ = 33 pF 25 V ceramico
$C_4$ = 33 pF 25 V ceramico
$C_5$ = 1000 pF 25 V ceramico
$C_6$ = 1000 pF 25 V ceramico
$C_7$ = 0,01 μF 25 V ceramico
$C_8$ = 0,1 μF 25 V ceramico
$C_9$ = 300 pF 25 V ceramico
$C_{10}$ = 10 pF 25 V ceramico
$C_{11}$ = 0,1 μF 25 V ceramico
$C_{12}$ = 0,1 μF 25 V ceramico

**Transistori**

$Tr_1$ = BF 290
$Tr_2$ = BSX 28
$Tr_3$ = BFX 95

**Elenco dei componenti del circuito di pretuner**

**Resistenze**

$R_1$ = 7 kΩ
$R_2$ = 3,1 kΩ
$R_3$ = 2,3 kΩ
$R_4$ = 1,8 kΩ
$R_5$ = 1,44 kΩ
$R_6$ = 1,22 kΩ
$R_7$ = 1,082 kΩ
$R_8$ = 950 Ω
$R_9$ = 900 Ω
$R_{10}$ = 820 Ω
$R_{11}$ = 47 kΩ
$R_{12}$ = 39 kΩ
$R_{13}$ = 27 kΩ
$R_{14}$ = 18 kΩ
$R_{15}$ = 15 kΩ
$R_{16}$ = 13 kΩ
$R_{17}$ = 11 kΩ
$R_{18}$ = 10 kΩ
$R_{19}$ = 9,1 kΩ
$R_{20}$ = 470 Ω 5% 0,5 W
$R_{21}$ = 560 Ω 5% 0,5 W
$R_{22}$ = 1 kΩ 1% 0,5 W
$R_{23}$ = 10 kΩ 1% 0,5 W
$R_{24}$ = 10 kΩ 1% 0,5 W

**Transistori**

$Tr_1$ = BFX 37 SGS

**Diodi Zener**

DZ 1 = 1312 SGS

**Potenziometri**

$P_1$ = 220

**Circuiti lineari**

$L_1$ = L 141 T 1 SGS

200 kHz = 0,25 V
300 kHz = 0,35 V
400 kHz = 0,55 V
500 kHz = 0,65 V
600 kHz = 0,75 V
700 kHz = 0,9 V
800 kHz = 1 V
900 kHz = 1,1 V

Lo schema del circuito di pretuner è riportato in Fig. 4 insieme con il circuito stampato e la disposizione dei componenti.

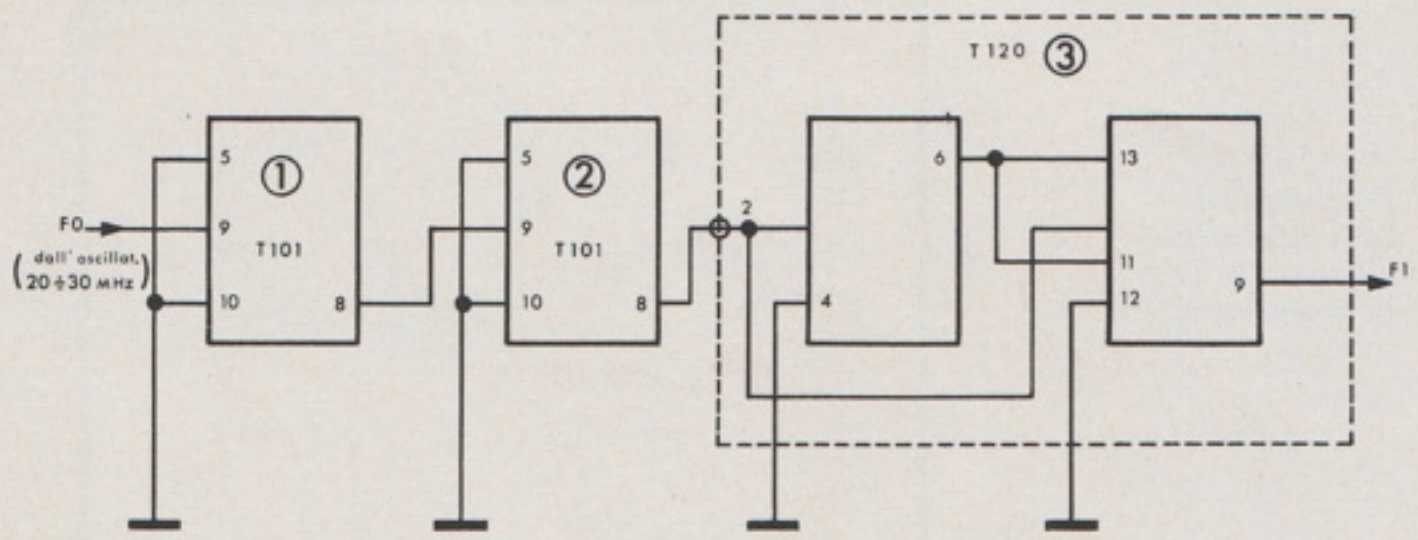



*Fig. 5 - Schema elettrico del divisore a rapporto fisso per 16, inserito all'uscita dell'oscillatore.*

Il funzionamento di questo circuito è molto semplice: esso è costituito da uno zener e da un partitore di tensione che servono a mantenere costante a 5 V la differenza di tensione esistente tra l'emettitore di $Tr_1$ e il +15 V. Il transistore $Tr_1$ funziona quindi come generatore di corrente e fornisce alla resistenza $R_{22}$ una corrente che dipende dal valore di quelle resistenze $R_1 \div R_{19}$ che sono state chiuse verso il +15 V attraverso i commutatori.

Vi è poi un amplificatore integrato L1 che serve a raddoppiare la tensione che si è venuta a stabilire

sulla resistenza $R_{22}$ in modo da arrivare fino a 12,6 V che è la massima tensione che si deve dare all'oscillatore per farlo lavorare intorno ai 30 MHz.

E' da notare che i circuiti dell'oscillatore e del pretuner, sono stati realizzati solamente a titolo esemplificativo per chiudere il loop di reazione e non sono quindi industrializzabili.

**Divisore a rapporto fisso**

All'uscita dell'oscillatore è stato inserito un divisore per 16 che ha il compito di abbassare la frequenza fino a un valore a cui può funzionare il divisore a rapporto variabile. Questo divisore è stato realizzato mediante 2 JK Flip-Flop T101 che sono particolarmente veloci e 1 doppio JK Flip-Flop T120 collegati in cascata.

Lo schema di questo divisore è riportato in Fig. 5.

La massima frequenza che esce da questo divisore sarà quindi:

$F_{Imax} \div F_{Omax}\ M = 30.10^6/16 =$
$= 1{,}875$ MHz.

**Divisore a rapporto variabile**

Il divisore a rapporto variabile, il cui schema è riportato in Fig. 6, deve dividere tra 800 e 1199. Esso opera in modo sincrono in modo da evitare ritardi nelle commutazioni ed è stato realizzato con 1 doppio Flip-Flop T120, collegato in modo da operare come divisore per 4, con 2 decadi BCD integrate T157, con 2 Flip-Flop T101 che operano come divisore fisso per 3.

Oltre a questi elementi, è stato impiegato un Flip-Flop T120 (usato solo a metà e quindi sostituibile dal T101) che permette di simmetrizzare l'uscita del divisore.

Inoltre sono stati usati 2 T116, 1 T102, 1 D8L930, 1 DTL933 che compiono le varie funzioni logiche occorrenti. Oltre ai microcircuiti logici sono stati impiegati dei commutatori che permettono di impostare la frequenza prescelta e, quindi, il rapporto di divisione.

I commutatori sono collegati in modo da decodificare le posizioni dei 3 contatori considerati. Il commutatore dei 25 kHz è associato al divisore per 4, il commutatore delle centinaia di kHz è associato al primo divisore per 10, il commutatore dei MHz è associato al secondo divisore per 10. Le relazioni che legano i commutatori alla posizione dei divisori, sono mostrate in tabella 1.

Il funzionamento è il seguente; quando il divisore fisso per 3 raggiunge la sua ultima posizione 0-1, cioè dopo 800 colpi di clock, viene abilitata la decodifica dei contatori e il conteggio prosegue fino ad arrivare alla posizione impostata sui commutatori. Questa posizione, parzializzata dalla prima metà del clock, fa scattare una memoria che azzera il divisore preparandolo a ricominciare un nuovo ciclo. La memoria viene poi azzerata nella 2.a metà del clock. Da ciò appare evidente che l'azzeramento del divisore dura metà tempo di clock pari a ~ 250 ns nelle condizioni peggiori. Questo tempo in realtà sarà minore perché bisogna considerare i ritardi degli elementi che operano la decodifica che si sommeranno al tempo di scatto della memoria. Anche se questo tempo viene ridotto, sarà sempre più che sufficiente, infatti il massimo tempo di azzeramento degli elementi del divisore è circa 50 ns. Per il corretto funzionamento occorrerà quindi che venga effettuato l'azzeramento del divisore nello stesso periodo di

**TABELLA 1**

| Posizione commutatore 25 kHz | Pos. decodificata del divisore per 4 $A_1$ | $B_1$ |
|---|---|---|
| 00 | 0 | 0 |
| 25 | 1 | 0 |
| 50 | 0 | 1 |
| 75 | 1 | 1 |

| Posizione commutatore centinaia di kHz | Posizione decodificata I° divisore per 10 $A_2$ | $B_2$ | $C_2$ | $D_2$ |
|---|---|---|---|---|
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 1 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| 2 | 0 | 1 | 0 | 0 |
| 3 | 1 | 1 | 0 | 0 |
| 4 | 0 | 0 | 1 | 0 |
| 5 | 1 | 0 | 1 | 0 |
| 6 | 0 | 1 | 1 | 0 |
| 7 | 1 | 1 | 1 | 0 |
| 8 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| 9 | 1 | 0 | 0 | 1 |

| Posizione commutatore MHz | Posizione decodificata 2° divisore per 10 $A_3$ | $B_3$ | $C_3$ | $D_3$ |
|---|---|---|---|---|
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 1 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| 2 | 0 | 1 | 0 | 0 |
| 3 | 1 | 1 | 0 | 0 |
| 4 | 0 | 0 | 1 | 0 |
| 5 | 1 | 0 | 1 | 0 |
| 6 | 0 | 1 | 1 | 0 |
| 7 | 1 | 1 | 1 | 0 |
| 8 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| 9 | 1 | 0 | 0 | 1 |

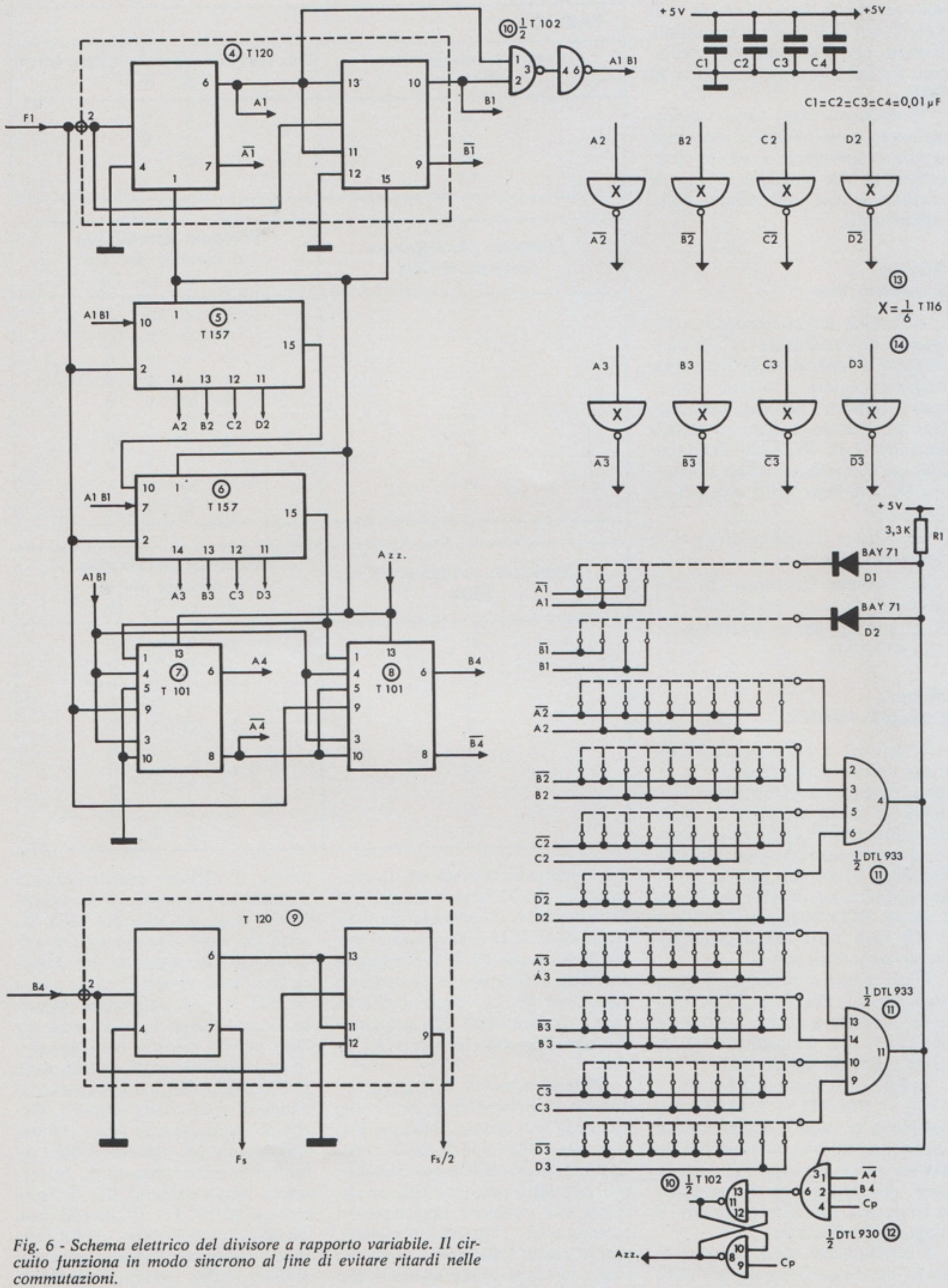



*Fig. 6 - Schema elettrico del divisore a rapporto variabile. Il circuito funziona in modo sincrono al fine di evitare ritardi nelle commutazioni.*

clock in cui viene riconosciuta la posizione impostata sui commutatori.

Si riesce così a mantenere una corrispondenza diretta tra quanto è impostato sui commutatori e quanto si legge nel divisore.

Le relazioni che legano la posizione dei vari Flip-Flop e il rapporto di divisione (r) sono mostrate in tabella 2.

Supponiamo di impostare sui commutatori la frequenza 23,450 MHz. La posizione del divisore che verrà decodificata per operare lo azzeramento sarà quella illustrata in tabella 3.

Questa posizione corrisponderà quindi a un rapporto di divisore di 938 che è determinato sommando a 800 il numero impostato sui commutatori che in questo caso è 138.

Il numero 138 è determinato in questo modo:

— sul commutatore dei 25 kHz è decodificata la posizione 2 e il divisore corrispondente si muove ad ogni colpo di clock,

— sul commutatore delle centinaia di kHz è decodificata la posizione 4 e il divisore corrispondente si muove ogni 4 colpi di clock,

— sul commutatore dei MHz è decodificata la posizione 3 e il di-

**TABELLA 2**

| $A_1$ | $B_1$ | $A_2$ | $B_2$ | $C_2$ | $D_2$ | $A_3$ | $B_3$ | $C_3$ | $D_3$ | $A_4$ | $B_4$ | r |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 |
| 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 |
| 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 4 |
| ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ |
| 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 398 |
| 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 399 |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 400 |
| 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 401 |
| ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ |
| 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 798 |
| 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 799 |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 800 |
| 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 801 |
| ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ |
| 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1198 |
| 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1199 |

**TABELLA 3**

| $A_1$ | $B_1$ | $A_2$ | $B_2$ | $C_2$ | $D_2$ | $A_3$ | $B_3$ | $C_3$ | $D_3$ | $A_4$ | $B_4$ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 |

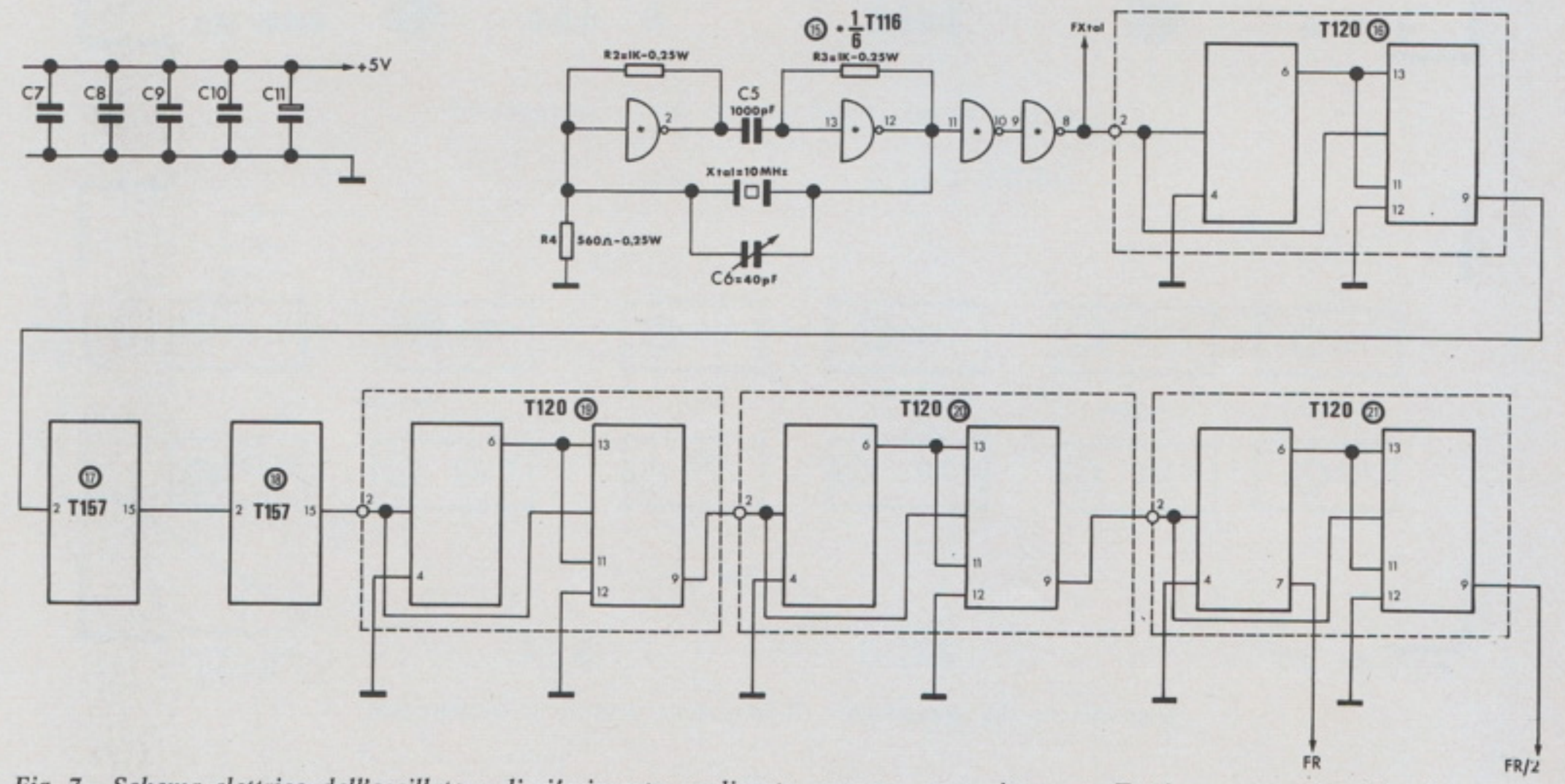



*Fig. 7 - Schema elettrico dell'oscillatore di riferimento, realizzato con una porta integrata T116, e catena di divisori.*

visore corrispondente si muove ogni 40 colpi di clock.

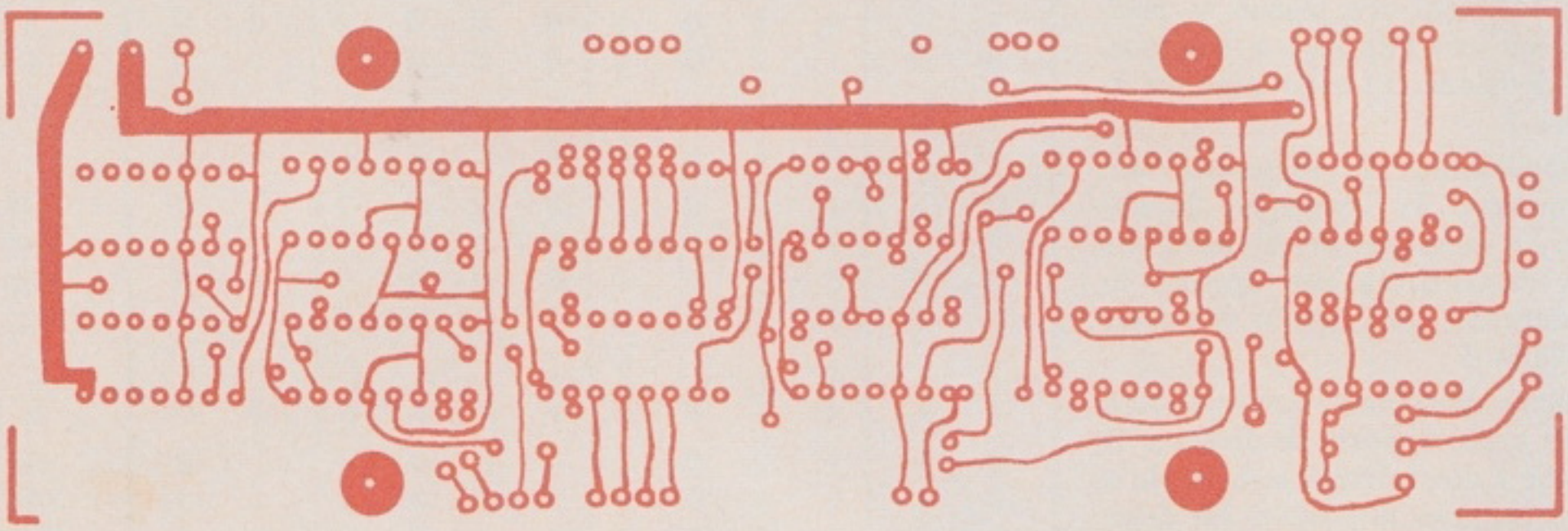
Da ciò risulta che il numero decodificato è:

$(3 \times 40 + 4 \times 4 + 2) = 138$

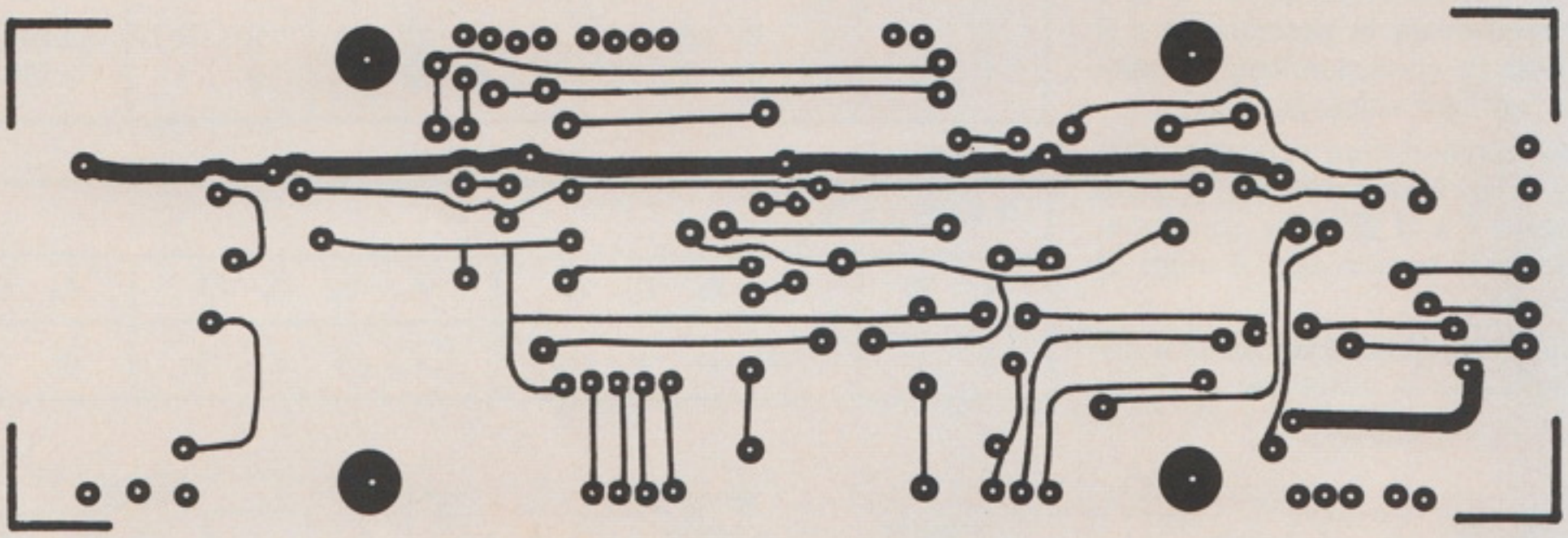
Controlliamo che con un rapporto di 938 esca esattamente la frequenza $F_o = 23{,}450$ MHz.

$F_o = F_r$ R.M.N. $= 781{,}25.2.16.938 = 25.10^3.938 = 23{,}450$ MHz.

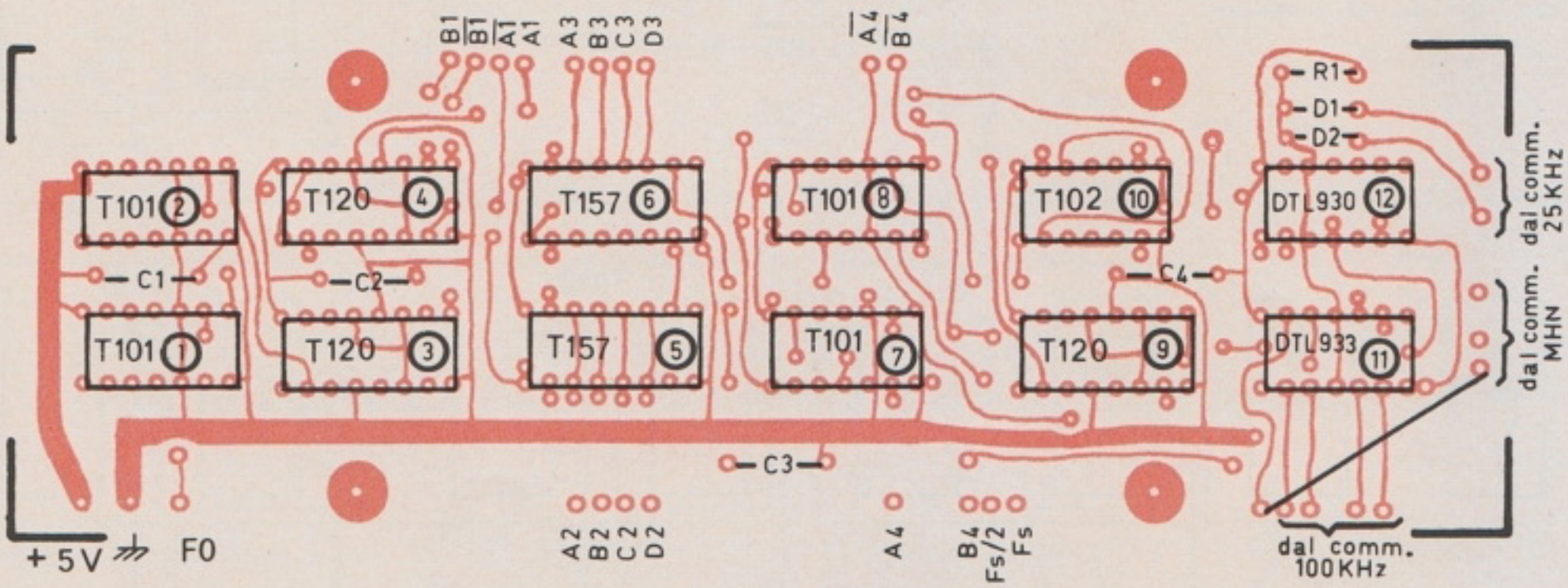
Da quanto descritto risulta che il divisore variabile non è stato realizzato seguendo il metodo tradizionale che consiste nello scrivere nel divisore il complemento alla posizio-



Circuito stampato (visto dal lato rame)



Circuito stampato (visto dal lato rame e componenti)



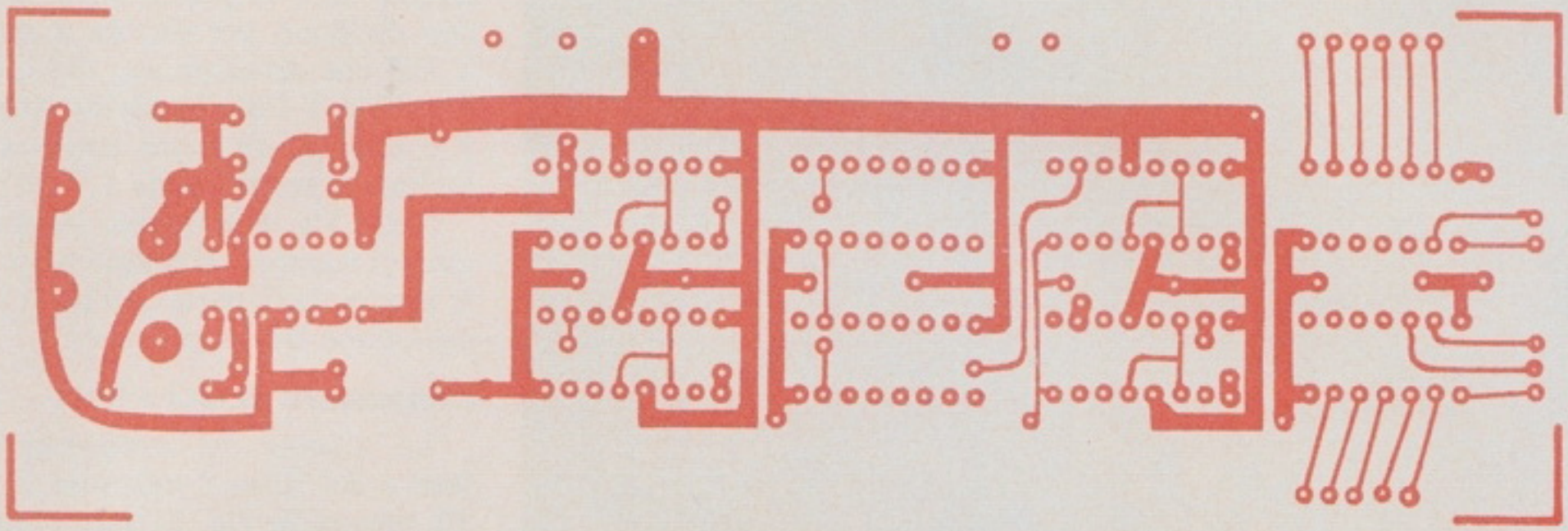

Disposizione dei componenti (il lato rame è visto in trasparenza)

*Fig. 8 - Il disegno illustra il circuito stampato a doppio rame e la disposizione dei componenti della 1ª piastra digitale.*

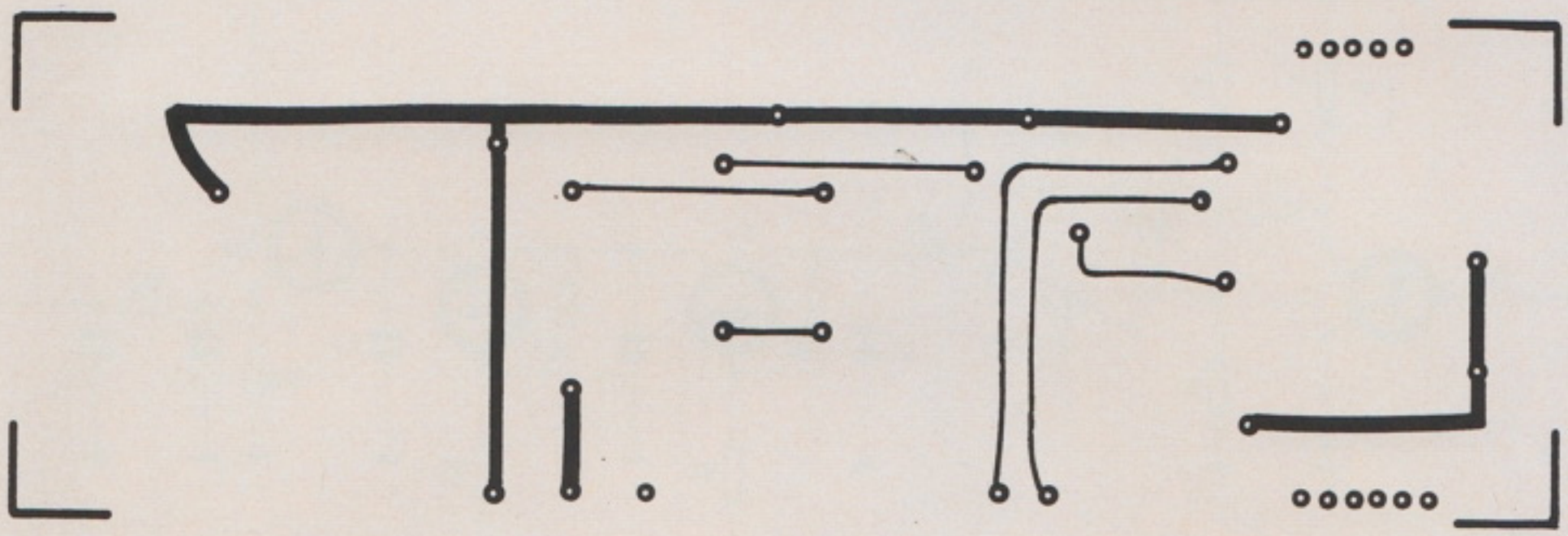
ne di massimo riempimento e di decodificarla permettendo l'inizio di un nuovo ciclo. Il metodo qui descritto è più semplice in quanto i commutatori decodificano direttamente il rapporto di divisione scelto anche se ciò provoca l'inconveniente di portare nel cablaggio tutte le uscite dei Flip-Flop che costituiscono il divisore.

**Oscillatore di riferimento e catena di divisori**

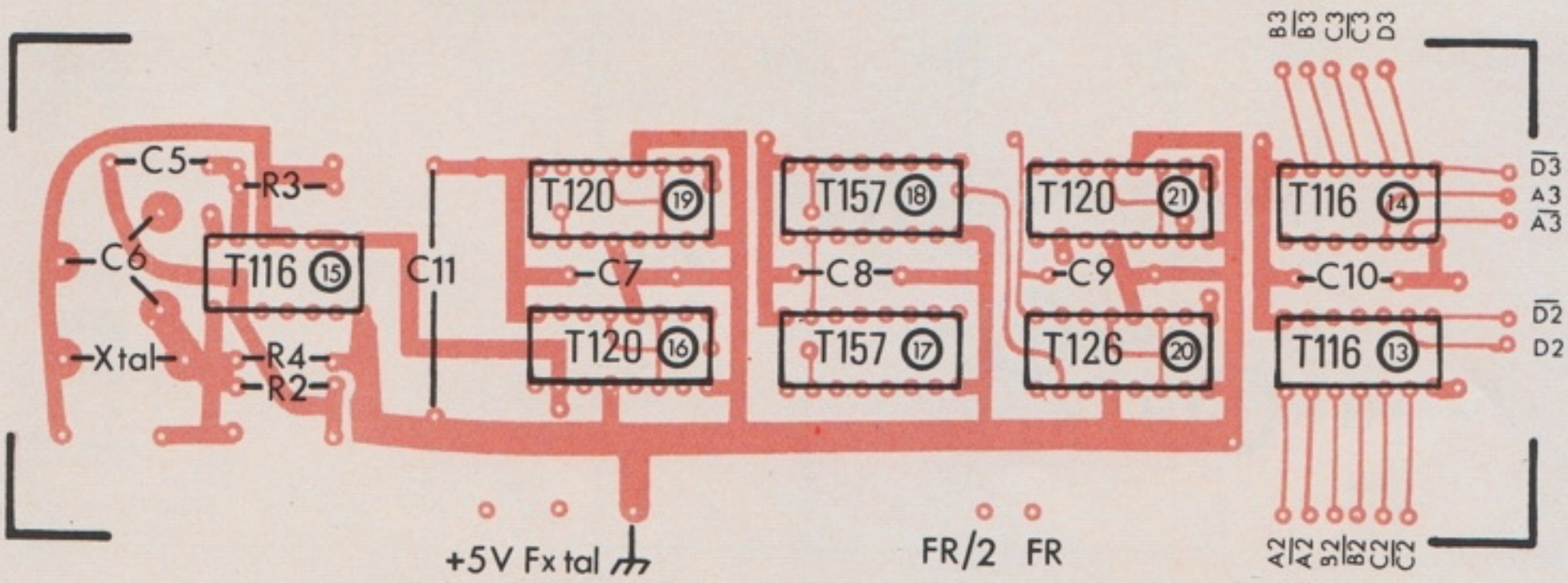
L'oscillatore di riferimento a quarzo, il cui schema è mostrato



Circuito stampato (visto dal lato rame)



Circuito stampato (visto dal lato rame e componenti)




Disposizione dei componenti (il lato rame è visto in trasparenza)

*Fig. 9 - Il disegno illustra il circuito stampato a doppio rame e la disposizione dei componenti della 2ª piastra digitale.*

**Elenco dei componenti della parte digitale**

**Resistenze**

| | | | |
|---|---|---|---|
| $R_1$ = | 3,3 kΩ | 10 % | 0,25 W |
| $R_2$ = | 1 kΩ | 10 % | 0,25 W |
| $R_3$ = | 1 kΩ | 10 % | 0,25 W |
| $R_4$ = | 560 Ω | 10 % | 0,25 W |

**Circuiti integrati**

| | | | |
|---|---|---|---|
| 4 x | T | 101 | SGS |
| 7 x | T | 120 | SGS |
| 4 x | T | 157 | SGS |
| 3 x | T | 116 | SGS |
| 1 x | T | 102 | SGS |
| 1 x | DTL | 933 | SGS |
| 1 x | DTL | 930 | SGS |

**Condensatori**

| | | | |
|---|---|---|---|
| $C_1$ = | 0,01 μF | 160 V | Mylar |
| $C_2$ = | 0,01 μF | 160 V | Mylar |
| $C_3$ = | 0,01 μF | 160 V | Mylar |
| $C_4$ = | 0,01 μF | 160 V | Mylar |
| $C_5$ = | 1000 pF | 25 V | ceramico |
| $C_6$ = | 40 pF | | variabile |
| $C_7$ = | 0,01 μF | 160 V | Mylar |
| $C_8$ = | 0,01 μF | 160 V | Mylar |
| $C_9$ = | 0,01 μF | 160 V | Mylar |
| $C_{10}$ = | 0,01 μF | 160 V | Mylar |
| $C_{11}$ = | 50 μF | 15 V | elettrol. |

Esso è seguito da un divisore in Fig. 7, è stato realizzato con una porta integrata T 116.
fisso per 12.800 che porta la frequenza di riferimento al comparatore di fase al valore 781,25 Hz.

Il divisore fisso per 12.800 è costituito da 3 Flip-Flop doppi T 120 che dividono per 64, da 2 decadi T 157 che dividono per 100 e da 1 Flip-Flop T 120 che divide solo per 2 e che quindi potrà essere eventualmente sostituito da 1 T 101.

Nelle Fig. 8 e 9 sono mostrati i circuiti stampati a doppio rame delle piastre della parte digitale e la disposizione dei componenti.

**Comparatore di fase e filtro**

Lo schema del comparatore di fase e del filtro è mostrato in Fig. 10, mentre in Fig. 11 sono riportati il circuito stampato e la disposizione dei componenti.

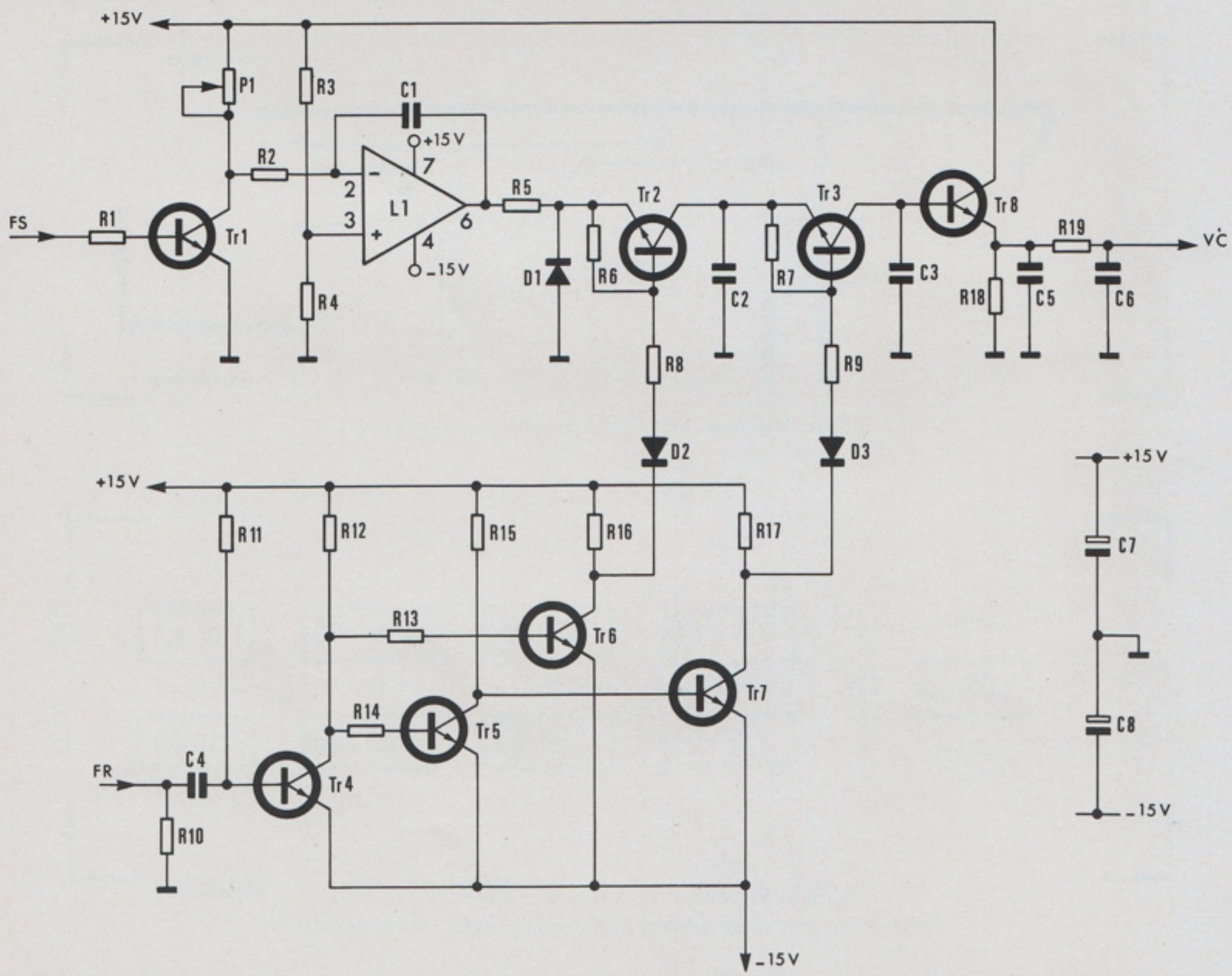



*Fig. 10 - Schema elettrico del comparatore di fase e del filtro; quest'ultimo permette di contenere il rumore nell'ordine dei 4 mV.*

Il comparatore di fase è costituito da un generatore di tensione triangolare seguito da un circuito «sample and hold» e da un «emitter follower». Il funzionamento del circuito è il seguente: il segnale $F_S$ proveniente dal divisore a rapporto variabile entra nel transistore $Tr_1$ che comanda l'integratore realizzato con l'amplificatore operazionale integrato L1. All'uscita dell'integratore vi sarà quindi un'onda triangolare che è portata al source del FET $Tr_2$. Normalmente il FET $Tr_2$ è chiuso e $C_2$ seguirà la tensione triangolare mentre il FET $Tr_3$ è aperto e su $C_3$ vi sarà la tensione letta nel precedente periodo di sample. Quando arriva la transizione negativa del segnale di riferimento $F_R$ il transistore $Tr_4$ si interdirà per un tempo ~ 0,6 μs determinato da $R_{11}$ e $C_4$. In questo periodo di tempo $Tr_2$ si apre e $Tr_3$ si chiude trasferendo su $C_3$ l'informazione presente su $C_2$. La tensione presente su $C_3$

**Elenco dei componenti del comparatore di fase e filtro**

**Resistenze**

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| $R_1$ | = 1 kΩ | 10 % | 0,25 W |
| $R_2$ | = 10 kΩ | 10 % | 0,25 W |
| $R_3$ | = 910 Ω | 10 % | 0,25 W |
| $R_4$ | = 680 Ω | 10 % | 0,25 W |
| $R_5$ | = 100 Ω | 10 % | 0,25 W |
| $R_6$ | = 10 kΩ | 10 % | 0,25 W |
| $R_7$ | = 10 kΩ | 10 % | 0,25 W |
| $R_8$ | = 1 kΩ | 10 % | 0,25 W |
| $R_9$ | = 1 kΩ | 10 % | 0,25 W |
| $R_{10}$ | = 220 Ω | 10 % | 0,25 W |
| $R_{11}$ | = 5,6 kΩ | 10 % | 0,25 W |
| $R_{12}$ | = 3,3 kΩ | 10 % | 0,25 W |
| $R_{13}$ | = 6,8 kΩ | 10 % | 0,25 W |
| $R_{14}$ | = 6,8 kΩ | 10 % | 0,25 W |
| $R_{15}$ | = 10 kΩ | 10 % | 0,25 W |
| $R_{16}$ | = 56 kΩ | 10 % | 0,25 W |
| $R_{17}$ | = 56 kΩ | 10 % | 0,25 W |
| $R_{18}$ | = 5,6 kΩ | 10 % | 0,25 W |
| $R_{19}$ | = 5,6 kΩ | 10 % | 0,25 W |

**Circuiti integrati**

$L_1$ = L 141 T 1 SGS

**Condensatori**

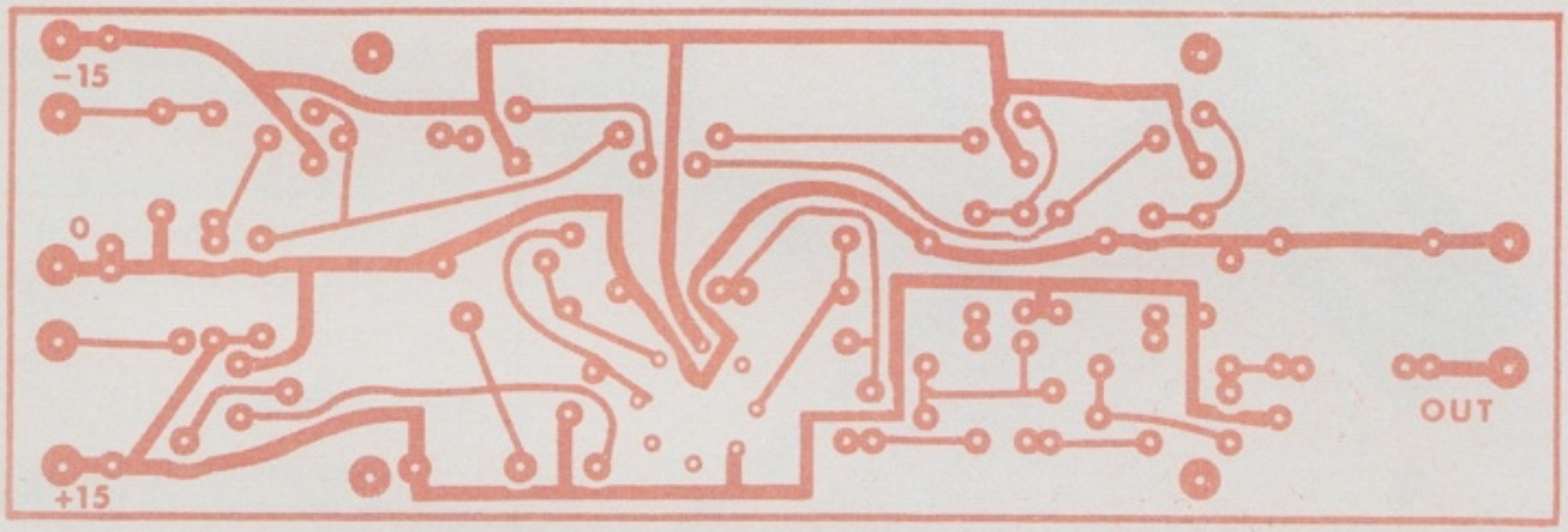
| | | | |
|---|---|---|---|
| $C_1$ | = 0,022 μF | 160 V | Mylar |
| $C_2$ | = 8200 pF | 25 V | ceramico |
| $C_3$ | = 3500 pF | 25 V | ceramico |
| $C_4$ | = 2200 pF | 25 V | ceramico |
| $C_5$ | = 0,1 μF | 160 V | Mylar |
| $C_6$ | = 0,33 μF | 160 V | Mylar |
| $C_7$-$C_8$ | = 10 μF | 50 V | elettrol. |

**Transistori**

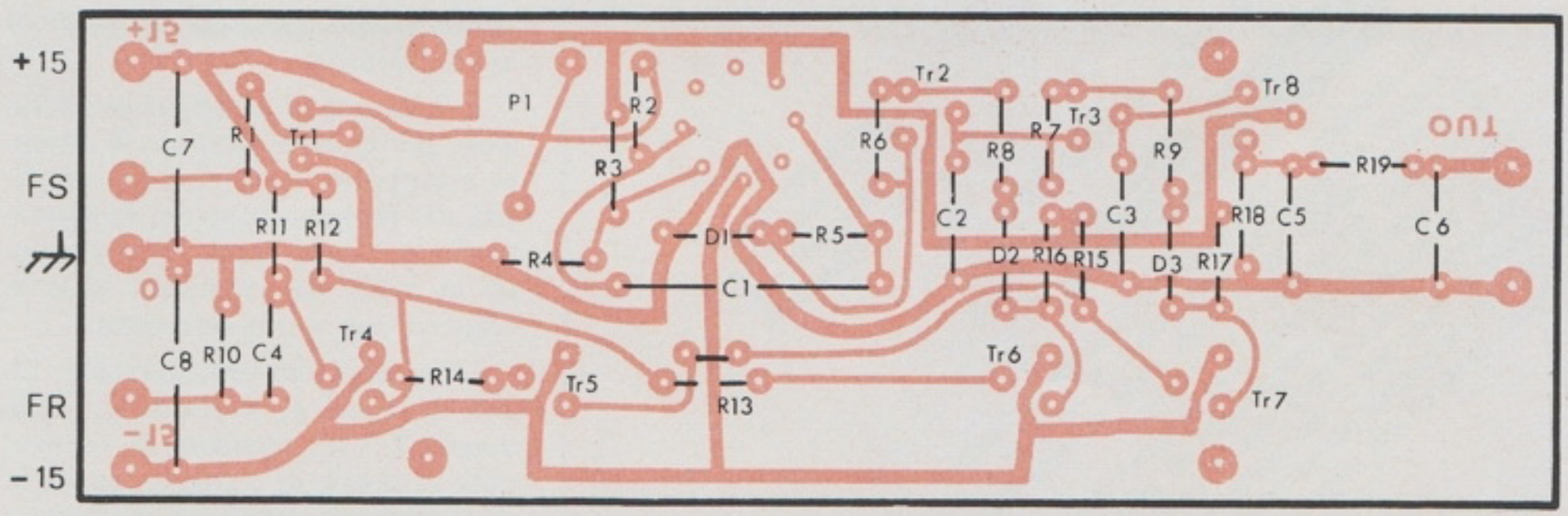
$Tr_1$ = BFX 95 SGS
$Tr_2$ = 2N 4392 Intersil
$Tr_3$ = 2N 4392 Intersil
$Tr_4$ = BFX 95 SGS
$Tr_5$ = BFX 95 SGS
$Tr_6$ = BFX 95 SGS
$Tr_7$ = BFX 95 SGS
$Tr_8$ = 2N 4392 Intersil

**Diodi**

$D_1 \div D_3$ = BAY 73 SGS




Disposizione dei componenti (il lato rame è visto in trasparenza)




Circuito stampato (visto dal lato rame)

*Fig. 11 - I disegni illustrano, il circuito stampato e la disposizione dei componenti del comparatore di fase e del filtro.*

sarà quindi proporzionale alla differenza di fase esistente tra i segnali provenienti dall'oscillatore di riferimento e dal divisore a rapporto variabile. Questa tensione va al filtro attraverso l'emitter follower realizzato con il FET $Tr_8$. Il FET, che presenterà un'altra impedenza di ingresso, è stato messo allo scopo di non fare scaricare il condensatore $C_3$ nel periodo intercorrente tra due istanti di «sample».

La risposta del filtro deve essere tale da eliminare i rumori e le variazioni di tensione ai capi del varicap in modo da ridurre al minimo il jitter di frequenza dell'oscillatore però, nello stesso tempo, deve essere abbastanza veloce per non diminuire eccessivamente il «capture range».

Con il filtro realizzato si è riusciti a contenere il rumore nell'ordine dei 4 mV.

## ALIMENTAZIONI

Per i circuiti descritti sono necessarie tre tensioni di alimentazione:

+ 5 V con consumo 600 mA
+15 V con consumo 100 mA
−15 V con consumo 30 mA

## CONCLUSIONI

E' stato presentato un sintetizzatore di frequenza di tipo digitale. In particolare sono stati esaminati il divisore a rapporto variabile e il comparatore di fase, mentre l'oscillatore è stato mostrato solo a titolo esemplificativo.

Si è cercato di fornire nuove soluzioni per quanto riguarda il divisore a rapporto variabile e la semplicità del progetto consente facilmente di cambiare i rapporti di divisione in modo da soddisfare tutte le esigenze che si presenteranno.

L'impiego dei microcircuiti logici integrati e, soprattutto, delle decadi T 157, consente di ridurre, oltre al tempo di collaudo, anche le dimensioni in modo da permettere la costruzione di apparecchi portabili veramente compatti.

# IL SUONO A 4 CANALI:

## UNA STUPENDA REALTA'!

a cura del Dott. Ing. GIOVANNI SOMMARUGA

Nel 1970 il futuro del suono stereofonico a quattro canali (quadriradiale, quadrifonico, ecc.) era un punto interrogativo. Oggi non è più così e la recente Mostra U.S.A. dell'Elettronica Civile è stata in qualche modo un indice dei futuri programmi delle più importanti ditte che operano nel campo dell'elettronica civile.

Nella splendida Mostra, situata nella nuova Mc Cormack Place di Chicago, si sono potute annoverare oltre 70 ditte che hanno affidato agli apparecchi per la stereofonia a 4 canali la parte più importante della loro produzione per il 1972. Alcuni importanti costruttori non si sono ancora impegnati nel nuovo settore produttivo, non per insufficienza di entusiasmo sul futuro del suono a 4 canali, ma perché non è ancora stato raggiunto un accordo tra i maggiori produttori di dischi sulla scelta di un sistema standard per la codificazione e decodificazione delle registrazioni su disco.

La Columbia Records ha introdotto il suo nuovo sistema dandone una efficacissima dimostrazione durante la Mostra. Tuttavia il sistema della Columbia ha prodotto un certo scompiglio in quanto è pressoché incompatibile con gli altri sistemi. La decodificazione è un sistema per introdurre quattro diverse informazioni nello spazio previsto per due soltanto, facendo uso di un decodificatore (decoder) per estrarre queste informazioni in modo che possano essere riprodotte da una qualsiasi cartuccia stereo. Senza decodificatore è possibile ascoltare una riproduzione stereo standard a 2 canali.

La Columbia domina il mondo della musica registrata con una vendita di prodotti pre-registrati pari a quasi il doppio rispetto al suo più vicino concorrente, ha, inoltre, una scuderia di artisti molto noti come Blood, Sweat e Tears, Simon e Garfunkle, Andy Williams e Janis Joplin che hanno totalizzato nel 1970 vendite per 253 milioni di dischi e 21 milioni di nastri. Possiede inoltre il catalogo di musica classica forse più grande del mondo. In questo momento la Columbia ha in programma di mettere sul mercato oltre 50 titoli di dischi a 4 canali. Essa prevede inoltre di mettere sul mercato nastri in cartuccia ad 8 piste per suono a 4 canali (4 piste in un senso e 4 nell'altro) come già ha fatto la RCA. Il suono stereofonico a 4 canali codificato nel disco o su 4 piste distinte nel nastro potrebbe essere una prossima grande rivoluzione nell'Alta Fedeltà. Questa ipotesi è convalidata dal fatto che i più grandi nomi sia di fabbricanti che di distributori (ad esempio: Motorola, RCA, Columbia, Allied Radio e Lafayette, per citarne alcuni) stanno ora prendendo grossi impegni nell'hardware, nel software, nella promozione e nella pubblicità della musica stereo a 4 canali.

E' chiaro che la diffusione della stereofonia a 4 canali ha già im-

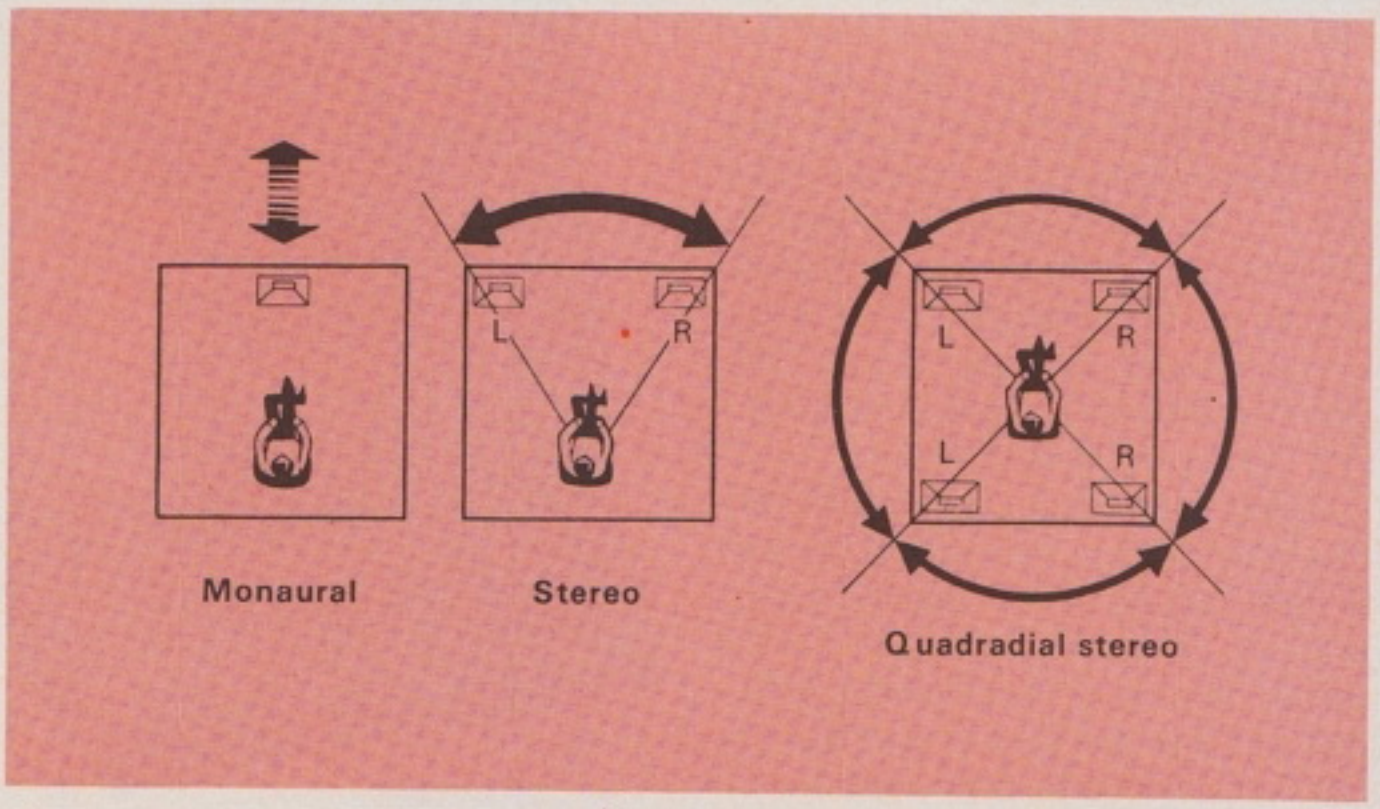



*Fig. 1 - Differenze fra l'ascolto di una riproduzione mono (a sinistra), stereo (al centro) e a quattro canali a destra.*

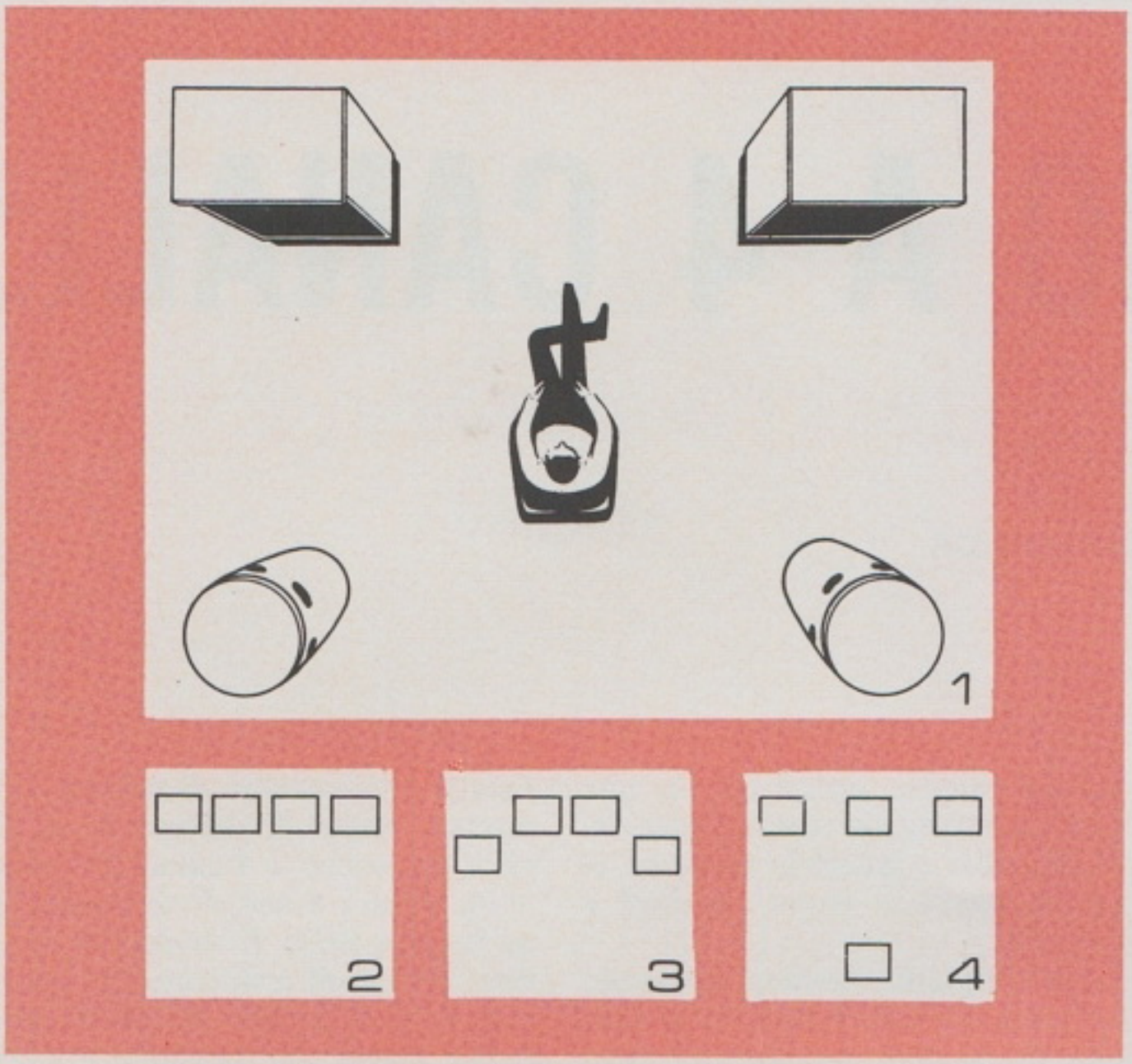



*Fig. 2 - Vari modi di disporre i quattro altoparlanti per ottenere il suono a quattro canali.*

boccato una grande strada a livello della vendita al minuto e, in questo momento, i negozi riscontrano un vivacissimo interesse per il suono a 4 canali, con una vendita sempre crescente di adattatori, amplificatori ed altoparlanti supplementari necessari per il suono a 4 canali di qualsiasi tipo.

Harol Weinberg, direttore delle vendite della Lafayette Radio, ha affermato: «La stereofonia a 4 canali, con particolare riguardo agli adattatori, è la pietra angolare della nostra campagna promozionale per il 72. Giudicando dalle vendite dei nostri adattatori e di altri apparecchi per la riproduzione a 4 canali si tratta di un buon inizio. Tutta la nostra produzione di adattatori è interamente assorbita».

Louis Kornfeld, della Allied Radio, che sta appoggiando il sistema di stereofonia a 4 canali inventato da Leonard Feldman e John Fixler (ora assistiti da Peter Scheiber), ritiene che il sistema della Columbia renderà la compatibilità un «problema secondario». Molti rivenditori e fabbricanti sono concordi sul fatto che molti sistemi a 4 canali ad eccezione del Dynaco-Lafayette, richiedono l'aggiunta di uno stadio di applificazione.

Per l'ascolto della stereofonia a 4 canali l'utente potrebbe avere la necessità di acquistare un certo numero di apparecchi aggiuntivi, ma essenzialmente, non vi è un problema di obsolescenza a breve termine, qualunque sia il sistema prescelto.

*Fig. 3 - Piastra registratore quadriradiale Sony TC-366-4.*

Harold Weinberg dice: «Noi stiamo facendo il nostro maggiore sforzo sul sistema Dynaco perché lo riteniamo l'ideale via di mezzo finché tutti i metodi di codificazione potranno essere unificati. Noi sosteniamo che il nostro sistema costituisca un elemento in evidenza nella discoteca e nastroteca di chiunque e tutti i dischi, registrati con qualunque sistema, compreso quello della Electro Voice, si comportano bene quando sono riprodotti con il nostro sistema. (Nota dell'autore: E con i dischi registrati con il sistema Columbia?).

Fino a poco tempo fa, sembrava che molti rivenditori fossero scettici circa l'avvento della stereofonia a 4 canali. Tuttavia erano in molti ad attendere la Mostra USA, tutti preparati a salire sul carrozzone dei 4 canali. Essi mettevano in evidenza, oltretutto, che gli apparecchi per questa nuova tecnica hanno vari livelli di prezzo, mentre fino a poco tempo fa non era così. C'è stata, effettivamente una scarsità sia di registrazioni che di apparecchi: pochi nastri da bobina a bobina e poche cartucce ad 8 tracce per suono a 4 canali erano le sole cose che si potessero trovare. Per riprodurre nastri del primo tipo era necessario un registratore che normalmente costava circa 500 dollari.

«The Consumer Electronics Show Daily» riferiva: «La varietà di apparecchi per la stereofonia a 4 canali era quasi sbalorditiva considerando quanto nuova era l'idea». Sony, Marantz, Scott, Fisher, Pioneer, Sanyo, Panasonic e Toshiba esponevano una varietà di ricevitori, amplificatori, registratori a nastro e prodotti in ogni gamma di prezzi, tutti in grado di riprodurre sia i 4 canali separati che un certo numero di registrazioni effettuate con diversi sistemi di codificazione.

Si sono visti registratori ad otto piste per suono a 4 canali a prezzo contenuto, prodotti come Sony, Bell and Howell, Akov, Craig, RCA e Motorola. Ciascuno dei maggiori costruttori di registratori a nastro da bobina a bobina avevano almeno una soluzione in grado di riprodurre il suono a 4 canali. Tra questi

i nomi di Sony, Wollensak, Teac, Panasonic e JVC.

Il sistema QSI della JVC e della Dorren è stato presentato insieme al disco a 4 canali separati. Alla Mostra la Dorren propagandava il suo sistema a 4 canali separati, utilizzato nel suo nuovo ricevitore QSI, che è un notevole apparecchio digitale con 100 W di potenza efficace per canale, dotato di un regolatore che da solo serve per il bilanciamento dei 4 canali.

La Electro-Voice esponeva oltre 100 dischi registrati con il suo sistema.

La Koss mostrava cuffie per suono a 4 canali, veramente suggestive all'ascolto di suoni di qualsiasi tipo e varietà.

La JVC aveva un riproduttore a cassetta che, secondo quanto viene annunciato, sarà messo in produzione tra poco e possiede 8 piste per la riproduzione di suoni a 4 canali. La Norelco aveva il suo prototipo di riproduttore a cassetta che è compatibile con tutti i registratori fino ad oggi costruiti. Sia la JVC che la Norelco affermano che il rapido miglioramento ottenuto nei sistemi di riduzione dei disturbi nelle testine e nei sistemi di trascinamento del nastro è tale che essi non si attendono alcun problema derivante dalla introduzione di otto piste nelle cassette per ottenere suono a 4 canali.

Alcuni costruttori, infatti, dicono che questo è vero, ma che il grande problema per la cassetta a 4 canali si incontrerà nelle alte velocità di duplicazione delle sottilisme strisce di materiale magnetico imposte dall'esigenza di sistemare 8 tracce sul nastro. La Philips nega l'esistenza di qualsiasi difficoltà, mostrando una cassetta che, secondo quanto afferma, è stata duplicata con sistemi convenzionali e che, certamente dovrebbe essere un potente mezzo di sviluppo di un mercato di massa per la stereofonia a 4 canali con la possibilità di riproduzione compatibile sia per suono codificato che a canali distinti. Molti rivenditori sostenevano di vedere nell'imponente miglioramento dei sistemi meccanici per cassette uno dei più grandi sviluppi dell'Alta Fedeltà dell'immediato futuro.

*Fig. 4 - Preamplificatore/generatore di effetto quadriradiale Sony TA-2244.*

Un direttore commerciale per il settore Alta Fedeltà di una catena di grandi magazzini, che era stato in precedenza contrario al suono a 4 canali in quanto lo riteneva prematuro, ha ora modificato il suo atteggiamento. «Quando ho visto e sentito le impressionanti dimostrazioni qui alla Mostra ho deciso di convertirmi. Mi ha colpito il fatto che oltre 30 stazioni FM stanno trasmettendo con il sistema Electro-Voice. Ciò permetterà grandi vendite, essendo oltrettutto un suono dalla qualità decisamente migliore. Ultimamente ho venduto una grande quantità di decoder».

Sta accadendo, ora che i grandi costruttori, sia di apparecchi che di materiale registrato, non intendono più farsi prendere in contropiede come avvenne a suo tempo per la stereofonia a 2 canali, con cui i più piccoli costruttori di componenti e dischi realizzarono ottimi affari essendo i primi ad offrire al pubblico i mezzi per la stereofonia.

Diversi dirigenti della RCA, Columbia, Motorola e Panasonic hanno affermato di ritenere il suono a 4 canali altrettanto importante della stereofonia a 2 canali, e che i suoi pregi saranno più rapidamente apprezzati di quanto non sia accaduto per la stereofonia classica.

Oggi la sostituzione degli apparecchi varia con legge esponenziale, e la stereofonia a 4 canali, opportunamente dimostrata, dirà chiaramente di non essere soltanto un espediente sognato dalle industrie elettroniche.

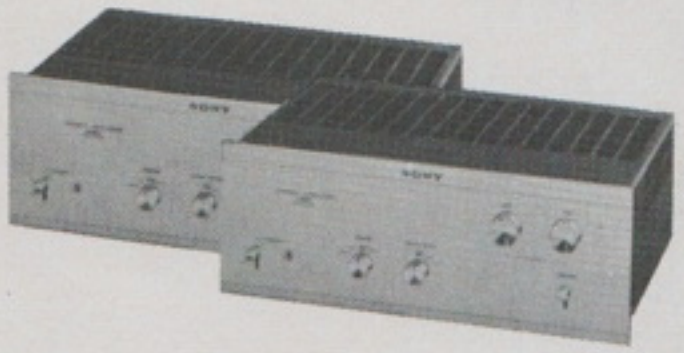



*Fig. 5 - Coppia di amplificatori stereo Sony TA-3200 F adatti ad essere usati in un impianto per suono a quattro canali.*

Alla Mostra, la Panasonic aveva una delle migliori dimostrazioni della stereofonia a 4 canali. Si trattava di un locale seminterrato, con una capacità di 8 ÷ 10 posti a sedere, arredato in modo da riprodurre la situazione acustica di un tipico locale di soggiorno (del locale, cioè, dove la maggior parte della gente va ad ascoltare la musica a 4 canali). Molti rivenditori hanno apprezzato tale dimostrazione ritenendo di poterla facilmente ed economicamente riprodurre nelle loro sale. La Motorola aveva effettuato una spettacolare dimostrazione del suono a 4 canali, adatto sia per autovetture che per la casa, spendendo grandi somme per metterla in evidenza.

Senza dubbio la riproduzione stereofonica a 4 canali dà degli effetti sorprendenti nell'interno di una automobile, in ambienti raccolti o, comunque, simili a quelli di una normale abitazione. Viceversa non dà buoni risultati negli abituali ambienti delle mostre che sono eccessivamente grandi.

Il mercato dei giovani rappresenta un notevole potenziale per la stereofonia a 4 canali, in quanto essi hanno costituito un importante fetta del mercato di articoli elettronici in genere, con un ammontare di 8 miliardi di dollari in un anno. I soli componenti per impianti di alta fedeltà hanno raggiunto lo scorso anno i 377,5 milioni di dollari, con un incremento del 15% rispetto all'anno precedente. Una parte della rapida crescita può essere attribuita alla forte componente affettiva che la generazione più giovane mostra di avere per il suono, l'alta fedeltà e le apparecchiature elettroniche in genere. Essi desiderano immergersi nel suono, ficcando addirittura le orecchie dentro l'altoparlante. Il suono a 4 canali potrebbe produrre un'autentica rivoluzione nei sistemi di esecuzione e composizione della musica, come pure in quelli di registrazione e riproduzione.

Tutti gli esperti sono d'accordo nel ritenere che la stereofonia a 4 canali costituisca un'approssimazio-

*Fig. 6 - Casse acustiche «Bongo» Sony SS-9500; consentono riproduzioni pluriradiali con un angolo di 360°.*

ne di come noi ascoltiamo direttamente la musica più spinta di quanto non lo sia la normale stereofonia. Tuttavia sia per il rivenditore che per l'acquirente potenziale esiste il problema di effettuare una opportuna dimostrazione. In ambienti troppo grandi ed eccessivamente disturbati dal va e vieni della gente la stereofonia a 4 canali non può essere apprezzata. Si può così affermare che quello che oggi occorre è una rivoluzione nella vendita al minuto del suono.

Molti leaders dell'industria come Herbert Horowitz, presidente della Empire Electronics e neo presidente dell'Institute of High Fidelity, sono consapevoli della necessità di questo cambiamento di rotta. Horowitz, un convertito recente alla stereofonia a 4 canali, ha fatto questa messa a punto sul periodico commerciale «Audio Times»: «Per anni noi siamo andati dicendo ai clienti che l'ambiente ideale per l'ascolto dell'alta fedeltà era la camera anecoica. In questo modo, riscontrando un'eco, od un punto particolare riverberante, essi avrebbero dovuto farlo scomparire ricorrendo ad un mobile od a drappeggi di adatte dimensioni. Ora noi stiamo garantendo loro che questa stanza diventerà «riverberante» collocando in opportuna posizione due altoparlanti. Ciò che noi stiamo facendo in effetti corrisponde all'introduzione della riverberazione e del concetto di suono rimbalzante dalle pareti mediante l'uso di altoparlanti omnidirezionali. L'ascoltatore nei trascorsi anni '60 aveva energicamente rifiutato le riverberazioni».

Mr. Horowitz ha ragione su questo ultimo punto ma ora egli ammette: «La stereofonia a 4 canali sembra una idea di attualità. Dieci anni fa non avreste potuto vendere un concetto simile ad un audiofilo, ma la musica odierna lo ha reso accettabile. Mi ha richiesto del tempo lo scoprire che la differenza diventa avvertibile a livelli di ascolto moderati ed evidente a bassi livelli. Per contro i tradizionali criteri di una dimostrazione di apparecchiature stereofoniche suggerivano di riprodurre qualunque cosa a tutto volume».

Pensiamo che un cospicuo numero di vicini di casa e di genitori di giovani in possesso di impianti di alta fedeltà saranno pienamente d'accordo con lei, Mr. Horowitz.

Un altro importante leader nel mondo dell'alta fedeltà che ha chiesto di mantenere l'anonimo, recentemente ha ammesso: «Si, in effetti io sono stato un oppositore della stereofonia a 4 canali perché ho notato che alcune donne non gradiscono che altoparlanti di ogni tipo disturbino il loro arredamento.

Ora io devo spingere la vendita di due altoparlanti in più per il loro soggiorno. Non sarà facile per oltre quaranta punti di vendita combattere una simile battaglia. D'altra parte la generazione più giovane, che rappresenta un terzo delle mie vendite e per di più acquista una influenza sempre maggiore sul mercato, ha già cominciato a porre un sacco di domande sulla stereofonia a 4 canali. Questa è gente che acquista un impianto stereofonico immediatamente dopo aver acquistato il letto. In ogni caso io e chiunque altro dovremmo semplicemente fare migliori affari con delle buone dimostrazioni. Molti negozi sono soltanto degli scaffali che portano le apparecchiature senza essere in grado di dare una adeguata dimostrazione di funzionamento».

Il consiglio al lettore di questo articolo è di acquistare ora un ricevitore a 4 canali, se già non possiede un ricevitore stereofonico. Qualunque sistema venga poi stabilito voi avrete bisogno di quattro canali di amplificazione e quattro altoparlanti per poter gustare a qualsiasi livello voi desideriate il suono a quattro canali. Tutti i ricevitori vi danno quattro canali separati quando sono associati ad alcuni sistemi di decodificazione.

A breve termine voi sarete in grado di ascoltare il suono a 4 canali nella sua versione codificata e naturalmente di avere lo stesso suono su registratori con le bobine standard. Potrete trarre grande soddisfazione dal sistema di suono codificato decisamente migliorato.

Se poi voi desiderate percorrere la via più economica per arrivare al suono a «dimensione totale» o « suono onnipresente » disponete un terzo altoparlante tra i due terminali caldi del vostro normale amplificatore stereo disponendo in serie un resistore variabile, ed aven-

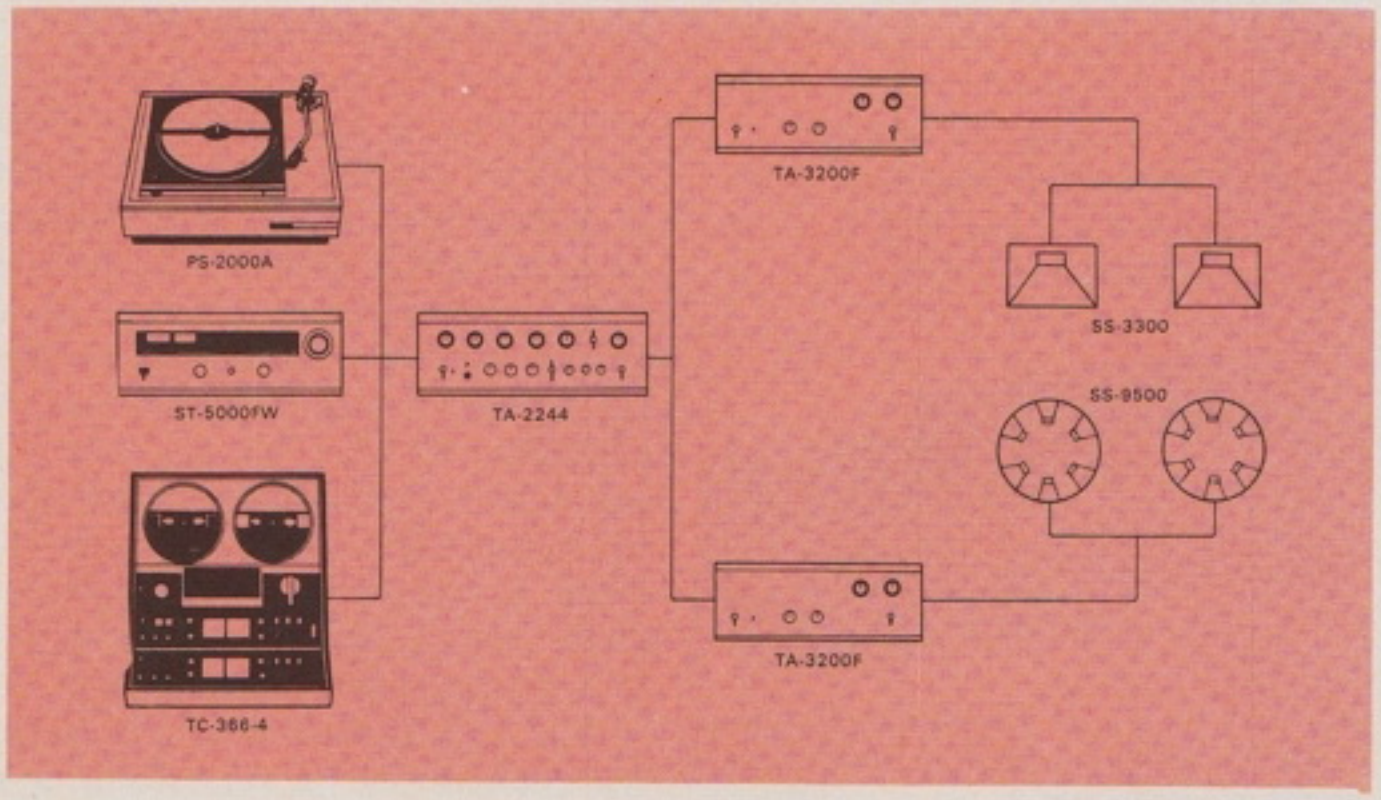



*Fig. 7 - Combinazione Sony di elevata qualità per suono quadriradiale.*

te una «terza via» domestica al suono a 4 canali. Potrete così ascoltare un suono considerevolmente migliore. Le prove hanno dato buoni risultati. Molti ascoltatori del programma USA «Uomini dell'alta fedeltà» della stazione WNYC-FM che hanno seguito questo consiglio sono entusiasti della prova, e la considerano come un primo passo. Si può ritenere questo primo passo come un elemento introduttivo all'apprezzamento di quello che è stato più correttamente definito come «suono avvolgente».

Il passo successivo sulla strada dei quattro canali dovrebbe essere l'acquisto di un adattatore. Questa volta avrete bisogno di due altri altoparlanti ma potrete usare un solo amplificatore. Dopo di questo il terzo passo dovrebbe essere l'acquisto di un amplificatore per la parte che sta dietro l'ascoltatore e di un decoder.

Così facendo potrete riprodurre qualsiasi registrazione a quattro canali separati come quelle su nastro con bobine normali o cartucce a 8 piste, come pure i sistemi codificati. Troverete un buon compenso a queste spese supplementari ed alla fatica.

L'ascolto monofonico equivale all'audizione di una esecuzione fatta attraverso una finestra. La riproduzione stereo a due canali vi permette d'inoltrarvi fino alla porta di ingresso. Con la stereofonia a 4 canali vi sembrerà di essere entrati nella sala nel momento in cui ha luogo l'esecuzione. Voi siete lì nella sala da concerto, dalla magnifica riverberazione acustica, nel jazz club, dove ogni nota dell'ultimo violino trova la sua strada nel frastuono, nel locale caratteristico spagnolo dove il suono della chitarra rotola intorno alle vostre orecchie. E' necessario ricordare che si ascolta il suono in un angolo di 360°. Ricerche condotte al MIT (Mass. Inst. of Technology) e presso altri vari laboratori hanno messo in evidenza che la maggior parte dei suoni che ascoltiamo (circa l'85%) provengono da riverberazioni. Meno del 10% sono i suoni che noi ascoltiamo direttamente. Poiché la maggior parte dei suoni nell'ambiente in cui ascoltiamo sono di rimbalzo, è necessario che una corretta registrazione ricostruisca la situazione ambientale naturale e la stereofonia a 4 canali è il miglior metodo perché ciò sia realizzato.

La moda corrente degli altoparlanti omnidirezionali corrisponde ad un tentativo di imitare gli effetti spaziali del suono in una sala da concerto, o, più semplicemente, il nostro normale ascolto binaurale nell'ambiente dove sentiamo molti più suoni riflessi intorno a noi di quanti non siano irradiati verso di noi.

La stereofonia a 4 canali è appunto il metodo più economico per ottenere un ascolto omnidirezionale che voi potete realizzare disponendo gli altoparlanti in quattro punti di un cerchio. Il suggerimento originale della Dynaco (il suono omnidirezionale «dei poveretti» che in realtà è una stereofonia a tre canali) consente di ottenere questo scopo in maniera più economica ancora inscrivendo un triangolo in un cerchio.

Se avete qualche dubbio su questo nuovo suono o siete semplicemente curiosi di conoscerlo non avete che da ascoltarlo. Guardatevi però dal giudicarlo nelle solite condizioni in cui vengono fatte le dimostrazioni. Ascoltatelo solo quando siano soddisfatte queste condizioni:

1) Ambiente piccolo ed intimo;
2) Presenza di poche persone;
3) Ambiente in cui nessuno parli;
4) Ascoltando differenti tipi di materiale registrato;
5) Volume non eccessivo.

Seguendo questi consigli potrete scoprire quello che molti hanno scoperto. La stereofonia a 4 canali non è un espediente poco onesto. E' un miglioramento rispetto a quella a 2 canali, più di quanto questa lo sia stato rispetto alla riproduzione monofonica. Se siete stanchi del vostro impianto ad alta fedeltà e le vostre registrazioni sono un po' invecchiate, cercate di ascoltare un po' di stereofonia a 4 canali con esecuzioni di ogni tipo e varietà, preferibilmente a casa vostra. Non c'è dubbio che vi convincerete che il nuovo suono costituisca la prossima rivoluzione nella riproduzione.


SONY

RADIO - REGISTRATORE A CASSETTA CF-300

Il SONY CF-300 unisce in un unico apparecchio portatile un radioricevitore AM-FM e un registratore. Esso consente di effettuare tutti i tipi di registrazione con estrema semplicità e, senza necessitare di alcun cavo di collegamento, permette di registrare direttamente i programmi trasmessi dal radioricevitore incorporato. Le particolarità più interessanti di questo meraviglioso apparecchio sono costituite dal microfono incorporato di nuova concezione e di impareggiabile qualità, dal controllo automatico di guadagno, dalla possibilità di alimentazione in c.c. e in c.a., da uno speciale dispositivo che lo rende adatto allo studio delle lingue e da un avvisatore di fine nastro.

REPERIBILE PRESSO TUTTI I PUNTI DI VENDITA G.B.C.

# ELECTRONIC FIRST HAND NEWS

**L'attuale pieno sviluppo programmatico dell'era spaziale, le esigenze sempre più rigorose ed impellenti del mondo industriale, ed infine — ultima ma non meno importante — la costante iniziativa dei tecnici e degli imprenditori, hanno costituito i fattori determinanti che hanno portato allo sviluppo di una rilevante serie di novità in tutte le branche dell'elettronica. In particolare, rileviamo che negli Stati Uniti la produzione di apparecchiature scientifiche, di misura, ecc., ha raggiunto un livello quantitativo e qualitativo superiore ad ogni possibile previsione. La mole delle comunicazioni pervenuteci dai nostri corrispondenti ci ha perciò spinti a sintetizzare in questa rassegna e nella successiva, sul numero di Aprile della Rivista, ciò che è stato fatto di recente soprattutto dalle più importanti industrie d'oltremare.**

dai nostri
corrispondenti
negli Stati Uniti,
in Svezia
ed in Francia.

## NUOVO MEMBRO DELLA FAMIGLIA DEI SISTEMI COMPUTERIZZATI PER LABORATORIO

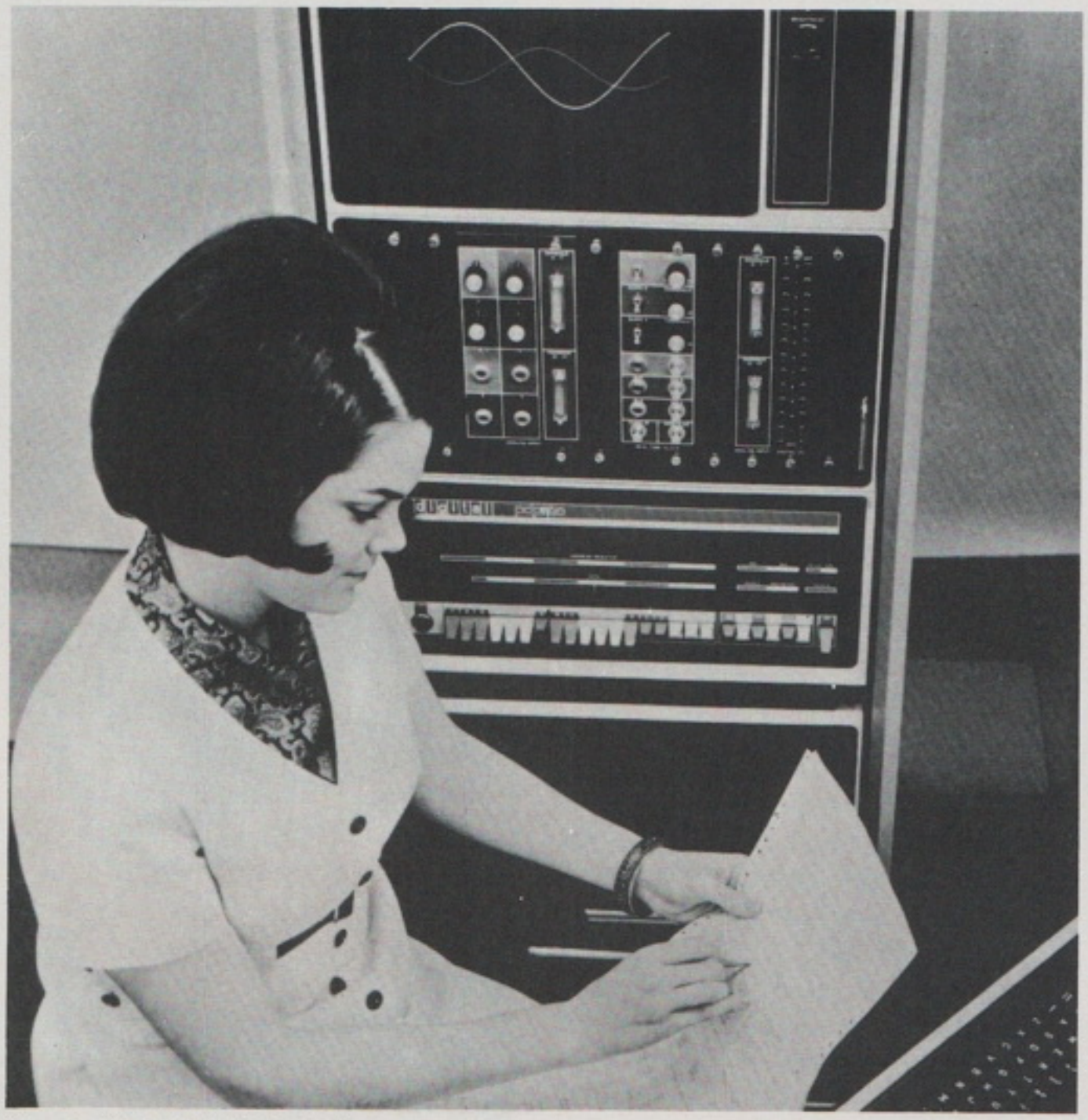


*Fig. 1 - Il LAB-11 DEC. sistema computerizzato da laboratorio, con «display» a due colori, per compiti di studi e di ricerche in fisica, chimica e «life-science».*

La Digital Equipment Corporation, Maynard, Massachussetts, ha finalmente presentato un nuovo membro della complessa famiglia dei sistemi computerizzati per laboratorio, contraddistinto dalla sigla LAB-11.

Il nuovo mezzo elaborativo, il cui aspetto è qui illustrato alla *figura 1*, oltre a disporre di una unità PDP-11 a 16 «bit» come organo centrale di calcolo, è stato provvisto anche di una unità di indicazione visiva particolarmente originale, denominata «Point-Plotting».

Ciò che costituisce l'originalità di questa nuova apparecchiatura è il fatto che gli oscillogrammi vengono riprodotti in due colori, e precisamente il rosso ed il verde, usufruendo di un tubo a raggi catodici provvisto di due cannoni elettronici, il cui schermo fluorescente comporta naturalmente due tipi di fosfori, in grado di produrre le due diverse luminiscenze. Grazie a questo particolare sistema, l'operatore risulta facilmente in grado di individuare — tra l'altro — anche le più sottili differenze che sussistono tra diverse schiere di dati, rappresentati contemporaneamente sul «display».

L'aggiunta di numerose unità periferiche assai versatili, e di altrettanto numerosi programmi applicativi, rende lo impianto LAB-11 particolarmente utile nelle più svariate occasioni. A titolo di esempio, vale la pena di citare le ricerche nel campo chimico ed in quello della chimica analitica, agli effetti dell'automazione di apparecchiature speciali, come gli spettrometri di massa, i gascromatografi, gli analizzatori chimici, i contatori di particelle, ecc.

Come il Lettore probabilmente sa, si tratta di strumentazioni che costituiscono gli attrezzi principali che la scienza ha permesso di realizzare in ausilio a questo campo specifico.

Oltre a ciò, l'apparecchiatura si presta all'impiego nelle applicazioni nel

campo della «life-science», nel quale le ricerche di psicologia, di fisiologia e nelle scienze compartimentali prevedono il trattamento di segnali analogici, e lo ottenimento — in tempo reale, vale a dire mentre l'esperimento è in corso — delle informazioni richieste.

Infine, il LAB-11 si rivela del pari utile in tutti quei settori di studio e di ricerca nei quali l'elaborazione dei segnali tramite strumenti matematici, come ad esempio la mediatura, la misurazione di intervalli di tempo con la massima precisione, l'analisi di frequenze semplici o complesse, le tecniche di correlazione, ecc., deve essere eseguita con alti livelli di velocità, di flessibilità e di precisione.

Come la fotografia chiaramente dimostra, l'impiego del nuovo impianto non impone conoscenze particolarmente approfondite in campo tecnico, nel senso che — ferma restando la necessità di un minimo di preparazione e di cognizioni agli effetti della tecnica di programmazione e di impostazione dei dati da elaborare — anche una normale impiegata può, adottando l'opportuno linguaggio, far funzionare l'impianto con la massima sicurezza, ed interpretare i dati di responso forniti sullo schermo oscilloscopico bi-cromatico.

Per quanto riguarda le possibilità didattiche, gli insegnanti hanno potuto rendersi conto negli anni passati che nessuna disciplina può restare estranea alla rivoluzione attualmente in atto nel campo della scienza dei «computer». L'impiego di queste apparecchiature come attrezzi che si prestano alla risoluzione dei problemi di maggiore entità è già stato adottato da numerose università, da collegi, e da scuole superiori nel mondo intero. Per quanto riguarda l'addestramento tecnico, lo sfruttamento del «computer» è oggi considerato come parte integrante dei processi di sviluppo in qualsiasi campo scientifico, soprattutto per quanto riguarda i corsi relativi alla strumentazione per gli studenti di medicina, ed i corsi di laboratorio, tanto per citare i due casi principali.

L'apparecchiatura descritta rappresenta una nuova dimensione nella tecnologia dei calcolatori elettronici, e presenta il vantaggio supplementare di essere stata messa in commercio ad un costo relativamente ridotto.

## POTENZIOMETRI A MOVIMENTO LINEARE CON REGOLAZIONE MICROMETRICA

*Sebbene i potenziometri realizzati con movimento rettilineo del cursore non costituiscano una vera e propria novità riteniamo però del pari interessante citare per le loro caratteristiche i modelli che sono stati recentemente prodotti dalla New England Instrument Company, Kendall Lane, Natick, Massachussetts, 01760.*

*La* figura 2 *ne illustra l'aspetto tipico, dal quale risultano evidenti in primo luogo la struttura geometrica, consistente in un parallelepipedo di lunghezza proporzionale al valore, munito di un asse centrale con estremità filettata, la cui rotazione determina col principio della vite senza fine lo spostamento graduale nei due sensi possibili del cursore.*

*Questi nuovi tipi di potenziometro a spostamento lineare sono disponibili con una larghezza dell'involucro esterno di 31,75 mm, e con una lunghezza che si spinge fino al valore massimo di ben 762 mm. Su richiesta speciale, possono essere realizzati anche con una larghezza di 19,05 mm, e con una lunghezza massima di 2.540 mm.*

*L'elemento «resistofilm» impiegato in questi modelli consente caratteristiche assai precise di linearità, una risoluzione praticamente infinita, un bassissimo rumore, ed una durata estremamente lunga.*

*Tra le prerogative principali vale la pena di citare in primo luogo l'impiego di un albero di comando in acciaio inossidabile, ed in secondo luogo l'applicazione di un anello di tenuta in oro, l'uso di contatti in metalli preziosi per aumentare la durata e per ridurre la rumorosità, e la realizzazione dell'involucro esterno in alluminio estruso anodizzato e resistente alla corrosione, in un pezzo unico.*

*Le suddette unità potenziometriche sono state opportunamente incapsulate per ottenere la massima protezione contro le sostanze estranee e gli agenti atmosferici, e sono quindi in grado di sopportare urti assai violenti, ed intense vibrazioni. Questo è il motivo principale per il quale il loro impiego risulta particolarmente consigliabile in tutte quelle apparecchiature che devono funzionare nelle condizioni ambientali più critiche.*

*Per quanto riguarda le caratteristiche elettriche, la Fabbrica precisa che la variazione di resistenza per ogni pollice di lunghezza può raggiungere il valore massimo di 50.000 Ω, che il numero degli elementi può essere singolo o doppio, e che la tolleranza sulla resistenza totale è pari a ± 10%.*

*Oltre a ciò, l'uniformità della linearità di variazione è pari all'1% nei modelli standard, e può raggiungere lo 0,1% nei modelli speciali, per lunghezze della corsa superiore anche ai 100 mm. La potenza nominale di dissipazione è di circa 0,5 W per ogni pollice di spostamento del cursore alla temperatura di 25 °C, e la resistenza di isolamento presenta un valore minimo di 1.000 MΩ.*

Fig. 2 - Fotografia dell'aspetto dei nuovi potenziometri a movimento lineare del cursore.

## UN INTERRUTTORE OTTICO CONTENENTE UN CIRCUITO «TRIGGER SCHMITT»

La HEI Incorporated, Jonathan Industrial Center, Chaska Minnesota, 55318, ha recentemente aggiunto un circuito «trigger Schmitt» a ciò che si ritiene essere il primo interruttore disponibile in commercio basato sull'impiego di un fototransistore del tipo LED.

Il circuito «Trigger Schmitt» a funzionamento rapido permette all'interruttore ottico di pilotare direttamente circuiti logici del tipo TL e DTL. Il funzionamento è infatti estremamente rapido, con un tempo di salita tipico di segnali ad onde quadre di 50 ns, ed un tempo di caduta dell'ordine di 200 ns.

La *figura* 3 illustra l'aspetto di questo nuovo componente, e ne riproduce anche lo schema elettrico su carta millimetrata, attraverso il quale è possibile intuirne il funzionamento.

Questo nuovo dispositivo permette una nitida commutazione di circuiti logici e di circuiti per l'elaborazione delle forme d'onda, senza l'aggiunta di oscillazioni spurie al responso, nei confronti di lente azioni meccaniche. Quando segue lo svolgersi di azioni meccaniche rapide, il circuito permette inoltre un ra-

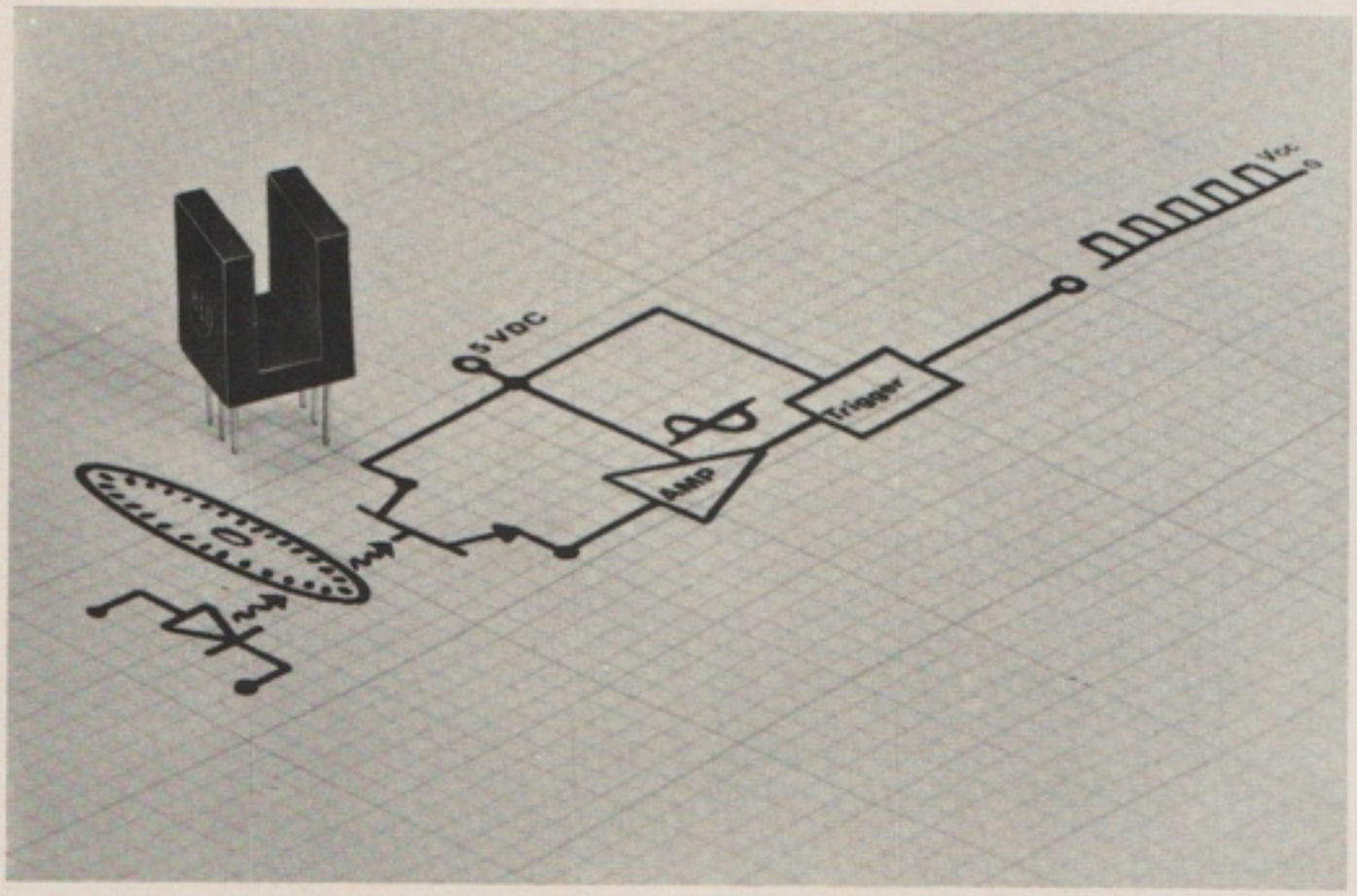



*Fig. 3 - Aspetto del dispositivo fotosensibile contenente il circuito «trigger Schmitt», e relativo circuito elettrico che ne chiarisce il funzionamento.*

pido effetto di commutazione, senza incertezze.

Il modello OS-391S-060, il cui aspetto viene qui illustrato, costituisce probabilmente il commutatore ottico senza contatti elettrici che presenta la maggiore sicurezza di funzionamento. Come si può osservare, esso presenta una forma ad «U», che si presta particolarmente alla sua normale tecnica di impiego: essa consiste nel far passare un oggetto opaco nell'intervallo presente tra i due rebbi, il quale oggetto ha il compito di intercettare un raggio di luce che colpisce l'elemento fotosensibile. L'interruzione del raggio, e l'effetto che essa esercita sulla conduttività dell'elemento, provoca l'apertura automatica di un circuito.

Se questo componente viene usato per sostituire interruttori meccanici (microswitches, ecc.), può presentare una durata indefinita, e ridurre quindi notevolmente i costi di manutenzione. Tra i campi di applicazione sono comprese le macchine che funzionano ad alta velocità o che implicano un numero elevato di operazioni.

# UN GENERATORE DI IMPULSI AD ALTA TENSIONE

*La Ikor Incorporated, Nortwest Industrial Park, Burlington, Massachussetts 01803 ha annunciato lo sviluppo di un nuovo generatore di impulsi in grado di produrre una quantità di energia cento volte maggiore di quella consentita da altri generatori di impulsi di precedente realizzazione, entro un'ampia gamma di frequenze.*

*Contraddistinto dal nome IKOR-Imp. Generator, la nuova apparecchiatura consente l'esecuzione di una vasta gamma di prove nel campo dell'elettronica, delle comunicazioni, è degli impianti radar, funzionanti sul principio dell'interferenza tra i segnali.*

*Prove assai significative possono oggi essere eseguite nei confronti della suscettibilità di produrre energia elettromagnetica, come pure agli effetti della compatibilità elettromagnetica di un componente rispetto ad un altro, in un determinato impianto.*

*Le prove di questo genere non sono critiche, particolarmente quando l'apparecchiatura viene usata su di un aereo o su di una nave, dove cioè diverse apparecchiature radar e per radiocomunicazioni possono funzionare contemporaneamente, ed in cui le interferenze a radiofrequenza costituiscono un problema di notevole importanza.*

*La foto di figura 4 illustra l'apparecchiatura ed il relativo trasduttore di uscita, mettendone in evidenza anche la semplicità di impiego. Il dispositivo si presta a numerose applicazioni nei rilevamenti radar a breve portata e ad alta risoluzione, specialmente quando occorre eseguire misure di distanza assai precise. Altri campi di applicazione comprendono quello della riflettometria, gli studi del responso ai transistori dei componenti per microonde, le prove sui cavi, gli studi sulle antenne, e la calibrazione di ricevitori.*

*Lo strumento è in grado di produrre impulsi aventi un'ampiezza massima di ben 4 kV, con ritmi di ripetizione di 10.000 al secondo. Il tempo di salita è assai rapido, ed ammonta a 50 ps, con funzionamento su di un carico di 50 Ω.*

Fig. 4 - Il generatore di impulsi Ikor è uno strumento leggero e compatto, alla cui uscita viene collegato un trasduttore tramite il quale vengono irradiati i segnali necessari per effettuare i rilevamenti consentiti.

# UN MODELLO DI COMMUTATORE CON COMANDO LUMINOSO

Il «Level-Lite» III, il cui aspetto viene illustrato alla *figura 5*, rappresenta una versione migliorata degli analoghi interruttori di precedente produzione, che sono stati esposti per la prima volta alla IEEE nel Marzo dello scorso anno, ad opera della Switchcraft, 5555 N. Elston Avenue, Chicago, Illinois 60630.

Questi nuovi interruttori, caratterizzati dal fatto che la leva di comando si illumina per tradurre in pratica un comodissimo effetto di segnalazione e di controllo, presentano un involucro completamente chiuso, e possono consentire fino ad otto effetti di commutazione.

Si tratta quindi di componenti assai versatili e che comportano anche una notevole economia, in quanto combinano le funzioni di tre lampade spia e di un commutatore normale in una unità compatta che presenta tra l'altro una insolita sicurezza di funzionamento.

Questi commutatori sono disponibili con tre diversi colori, e con una grande varietà di circuiti di commutazione. Il modello «Lever-Lite» III è munito di contatti in bronzo fosforoso elastico con superficie argentata, ed è disponibile nelle versioni a due ed a tre posizioni, con funzionamento a bloccaggio, momentaneo, o combinato.

La segnalazione ottica è basata sullo impiego di un colore, di colori multipli, oppure di un colore neutro, per determinate esigenze.

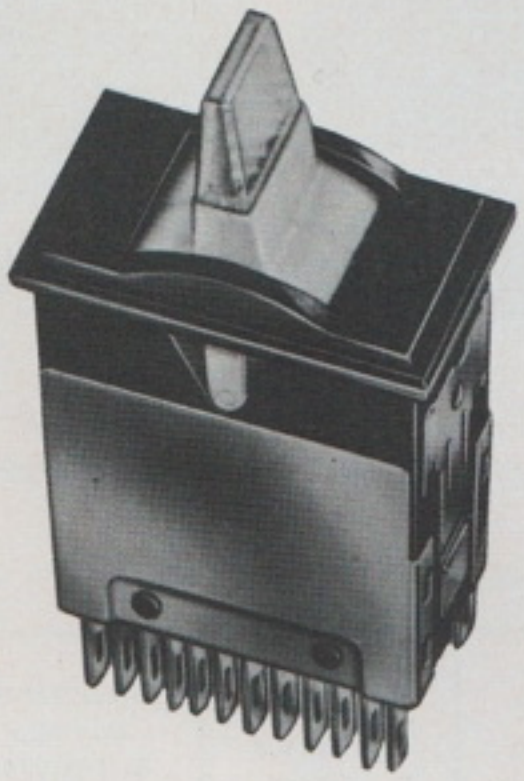


*Fig. 5 - Questo è uno dei modelli di commutatori provvisti di leva di comando luminosa.*

Il sistema di montaggio è stato previsto con un unico foro, per l'applicazione sui pannelli di comando. Il fissaggio viene effettuato dalla parte anteriore, e può essere eseguito senza l'impiego di alcun attrezzo particolare. Naturalmente, è stata prevista anche la possibilità di sostituire la lampada di segnalazione, nell'eventualità che il relativo filamento si interrompa.

I suddetti commutatori possono essere forniti con la seguente differenzazione cromatica: per commutatori a due posizioni, la luce è di colore ambra quando la leva è in alto, e verde quando è in basso; nei tipi a due ed a tre posizioni, con illuminazione singola, la luce è di colore ambra in tutte le posizioni; nei modelli a tre posizioni — infine — il colore è rosso quando la leva è spostata verso l'alto, ambra quando si trova al centro, e verde quando si trova in basso.

I contatti sono rivestiti con particolari metalli resistenti all'usura, alle scariche, all'umidità, ecc., e presentano una portata di 2 A, e di 200 W in corrente alternata, con carichi di tipo non induttivo.

# UN ELABORATORE PER TELECOMUNICAZIONI

*L'elaboratore per telecomunicazioni Mod. R-100, prodotto dalla RCA, è uno strumento per impieghi generali, che si distingue notevolmente per le sue particolari prerogative: si tratta di un membro della nuova famiglia di apparecchiature, destinate soprattutto ad impieghi a carattere militare.*

*I concetti progrediti in base ai quali esso è stato realizzato, e la struttura meccanica costituiscono una notevole attitudine all'impiego come interfaccia nei confronti delle linee di trasmissione, per l'inoltro di dati in tempo reale, e — nel contempo — l'impianto presenta le proprietà dei dispositivi di controllo a programma immagazzinato per i procedimenti di trasmissione e per la normale elaborazione dei dati.*

*Le comunicazioni in tempo reale sono consentite da uno speciale repertorio di istruzioni, e da un responso assai rapido.*

*La* figura 6 *mostra l'aspetto di questa complessa apparecchiatura, le cui caratteristiche principali sono le seguenti:*

- *Funzionamento come unità digitale, a programma immagazzinato, sincrono, parallelo, a punto fisso e con codice binario.*
- *Controllo micro-programmatico.*
- *Verifica del controllo diagnostico.*
- *Ottenimento delle istruzioni in tempo reale.*
- *Responso di interruzione ad alta velocità.*
- *Canale «multiplex».*
- *Selettore dei canali (fino a quattro).*
- *Sistema di protezione della memoria.*
- *Configurazioni multiple di elaborazione.*

*Per quanto riguarda le possibilità di applicazione, sono da citare l'impiego come commutatore pre-elaboratore, per il controllo delle matrici, per comando e controllo di apparecchiature di telecomunicazione, come concentratore, e come sistema di commutazione per distribuzione locale di messaggi.*

Fig. 6 - Fotografia della complessa apparecchiatura per l'elaborazione delle comunicazioni, Mod. R-100.

# NUOVI MODELLI DI LAMPADE A RAGGI INFRAROSSI CONCENTRATI

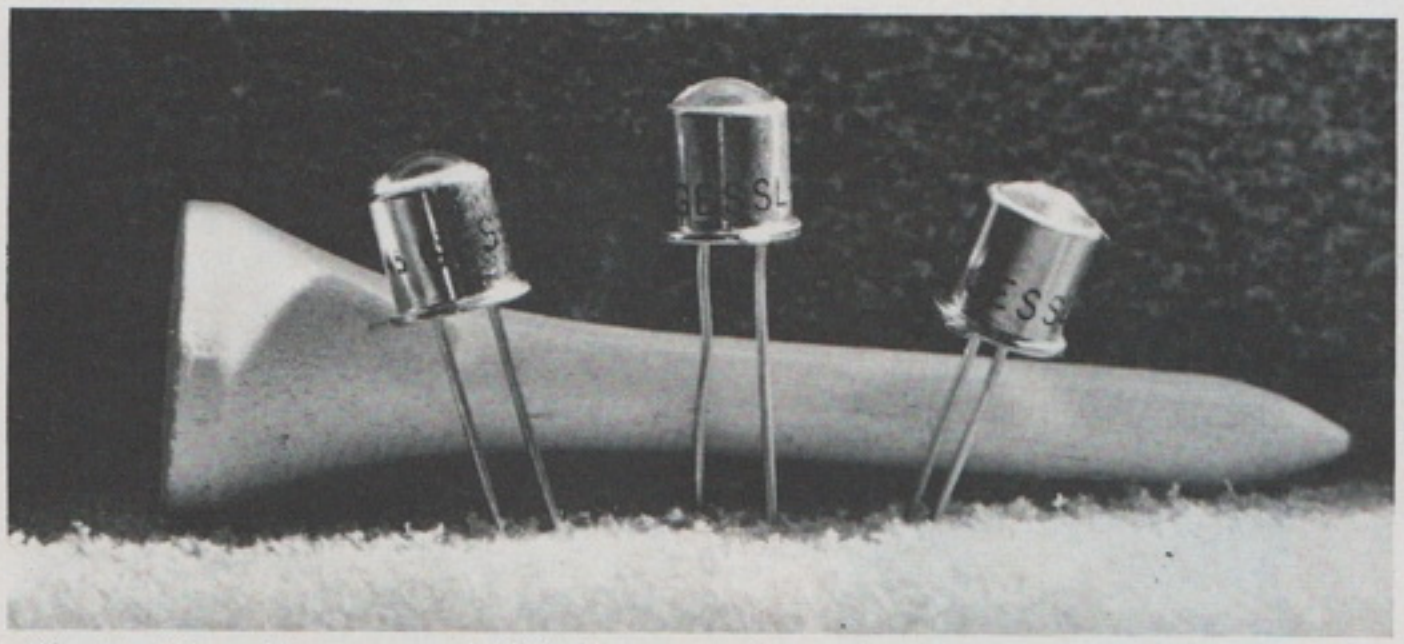


*Fig. 7 - Foto di tre esemplari delle nuove lampade a raggi infrarossi concentrati.*

La tabellina che segue elenca le caratteristiche relative.

| Tipo | Tensione tipica (V) | Corrente nominale (mA) | Potenza di uscita (mW) | Rendimento appross. di convers. (%) |
|---|---|---|---|---|
| SSL-4 | 1,25 | 100 | 0,4 | 0,32 |
| SSL-5A | 1,35 | 100 | 1,5 | 1,11 |
| SSL-5B | 1,35 | 100 | 2,3 | 1,70 |
| SSL-5C | 1,35 | 100 | 2,9 | 2,15 |
| SSL-15 | 1,30 | 20 | 0,5 | 1,9 |
| SSL-315 | 1,30 | 20 | 1,0 | 3,8 |
| SSL-34 | 1,25 | 100 | 0,9 | 0,72 |
| SSL-35 | 1,35 | 100 | 5,5 | 4,1 |
| SSL-54 | 1,25 | 100 | 1,0 | 0,8 |
| SSL-55B | 1,35 | 100 | 5,2 | 3,8 |
| SSL-55C | 1,35 | 100 | 6,7 | 4,4 |

La General Electric, Nela Park, Cleveland, Ohio 44112 ha messo in commercio tre nuovi modelli di lampade solide a raggi infrarossi di notevole potenza. Si tratta di lampade, il cui aspetto è illustrato nella fotografia di *Figura 7*, in grado di fornire una potenza pari a più del doppio della potenza utile dei modelli correnti, munite di un involucro che comporta tre lenti di condensazione.

Le potenze nominali tipiche di funzionamento sono di 1,0 5,2 e 6,7 mW, rispettivamente per i tre modelli.

Lo stretto raggio delle nuove unità all'arseniuro di gallio contiene approssimativamente il 50% dell'ammontare totale dell'energia a raggi infrarossi prodotta, il che rappresenta approssimativamente il doppio della quantità utile di energia prodotta dalle altre lampade a raggi infrorossi, di tipo solido. Ne deriva che queste nuove lampade possono prestarsi in modo ideale per l'impiego nelle applicazioni «mark-sence», ossia per l'identificazione dei contrassegni di riconoscimento, ad esempio per il controllo delle carte di credito e degli assegni bancari, per gli impianti di rivelazione, e per le apparecchiature abbinate ai calcolatori elettronici, tra cui i dispositivi sensibili BOT ed EOT.

Le caratteristiche di potenza permettono sia di installare le suddette lampade ad una maggiore distanza dai trasduttori sensibili alle radiazioni infrarosse, sia al funzionamento delle stesse in abbinamento con rivelatori di radiazioni meno sensibili e quindi meno costosi.

Oltre a ciò, secondo quanto afferma un comunicato stampa diramato dalla stessa Fabbrica, grazie alla maggiore potenza di uscita esse si prestano particolarmente per le applicazioni facenti uso di fibre ottiche.

Con l'aggiunta di questi tre nuovi modelli, la General Electric dispone di una linea di produzione di ben undici modelli ad emissione infrarossa, che si aggiungono ai modelli di precedente fabbricazione a luce rossa e verde.

# DUE «DISPLAY» DI TIPO NUMERICO

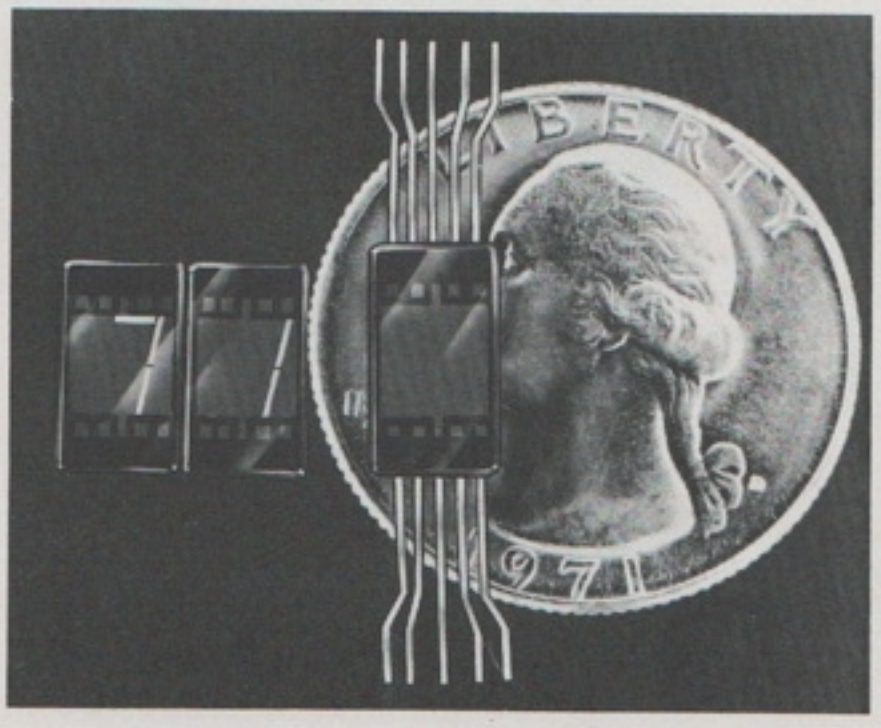


Fig. 8 - Confronto diretto tra le dimensioni di alcuni elementi di riproduzione numerica a sette segmenti, di produzione della General Electric, ed una tipica moneta americana.

*Sempre della General Electric, testé citata, giunge la comunicazione relativa alla produzione di due «diplay» di tipo numerico, il cui aspetto è evidenziato alla* figura 8, *che ne chiarisce anche le dimensioni per confronto con una moneta.*

*Queste lampade, che rappresentano i primi tipi di produzione della GE nel campo della riproduzione numerica, aprono la serie di una nuova famiglia di lampade solide attualmente in fase di sviluppo, e verranno messe ufficialmente in commercio in un prossimo futuro, secondo quanto sostiene un funzionario del relativo reparto di produzione.*

*Il nuovo prodotto è un elemento monolitico al fosfuro-orseniuro di gallio del tipo a sette segmenti, contenuto in un involucro che misura approssimativamente mm 12 x 6: la relativa sigla di identificazione, e precisamente GE SSL-140 ed SSL-190, indica l'altezza del ca-*

*rattere espressa in millesimi di pollice.*

*La larghezza di ciascun segmento è rispettivamente di dieci e di otto millesimi di pollice, il che corrisponde approssimativamente al doppio delle dimensioni dei tipi convenzionali di modello analogo. Ne deriva quindi una maggiore facilità di lettura.*

*Se questi nuovi riproduttori numerici vengono usati secondo una disposizione costituita da diverse unità affiancate, lo allestimento di un quadro di riproduzione numerica risulta assai economico, e presenta numerosi vantaggi rispetto ai tipi ad incandescenza. I caratteri numerici, sebbene presentino un colore rosso caratterizzato dalla lunghezza d'onda di 6,7°A, presentano un grado assai elevato di visibilità a causa della larghezza dei segmenti e della loro lunghezza, che determina notevoli dimensioni rispetto ai tipi convenzionali.*

*I campi principali di applicazione saranno presumibilmente gli impianti di bordo degli aerei, i calcolatori elettronici, e le stazioni terminali dei «computer».*

## UN INVOLUCRO AI SILICONI PER PROTEGGERE GLI INTERRUTTORI A CURSORE

In aggiunta a quanto è stato annunciato precedentemente sullo stesso argomento, la S. M. Sachs & Associates, 272 Beach 135 Street, Belle Harbor 94, New York, comunica l'attuale disponibilità sul mercato di una nuova gamma di involucri in gomma ai siliconi, che consente la protezione contro le infiltrazioni di acqua, di vapore, ecc. per i commutatori a cursore di tipo convenzionale.

Si tratta di involucri che si adattano tra la piastrina di fissaggio ed il corpo dell'interruttore, in modo da impedire totalmente che l'acqua possa raggiungere quest'ultimo, con l'aggiunta della ulteriore protezione dovuta alla presenza dello strato di saparazione in gomma ai siliconi.

Oltre alle prerogative isolanti di questo materiale, lo spessore di separazione, pari approssimativamente ad 1,5 mm, costituisce un impedimento anche per le vibrazioni meccaniche che potrebbero altrimenti raggiungere il commutatore attraverso il pannello di supporto.

A ciò occorre infine aggiungere l'eccellente resistenza alle temperature elevate, la passività chimica, la resistenza alla luce del sole, agli oli, ai grassi, all'ozono, ed alle altre condizioni ambientali critiche, che potrebbero diversamente alterare il funzionamento del componente.

La *figura 9* è una fotografia che illustra a sinistra un pannello sul quale è stato fissato un interruttore tipico a cursore, ed a destra lo stesso interruttore

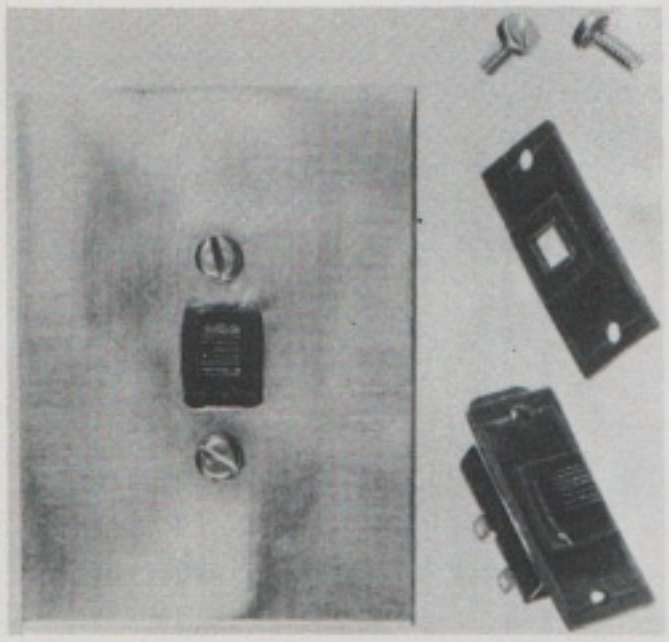


*Fig. 9 - Esempio di applicazione degli involucri protettivi per interruttori a cursore .*

munito della protezione citata, che viene evidenziata immediatamente al di sopra, con le due viti di fissaggio.

Questi accessori si rivelano di grande utilità sia per impieghi interni, sia — a maggior ragione — per la protezione degli interruttori installati sulle apparecchiature destinate al funzionamento allo esterno. In particolare, questi involucri protettivi presentano vaste possibilità di impiego nei confronti degli interruttori delle lampade portatili, delle macchine lavatrici, delle essiccatrici, dei frigoriferi, dei miscelatori, degli spazzolini elettrici da denti, degli apriscatole elettrici, degli «starter» per motori, ecc.

## UN SISTEMA PROGRAMMABILE PER L'ANALISI DEI DATI NUCLEARI

*Alcune tra le più importanti Fabbriche mondiali operanti sia nel campo della meccanica, sia nei campi dell'elettronica, dell'elettrotecnica, della chimica e della ricerca scientifica in genere sono probabilmente già state informate della presentazione da parte della Intertechnique, 78-Plaisir - Francia, in una recen-*

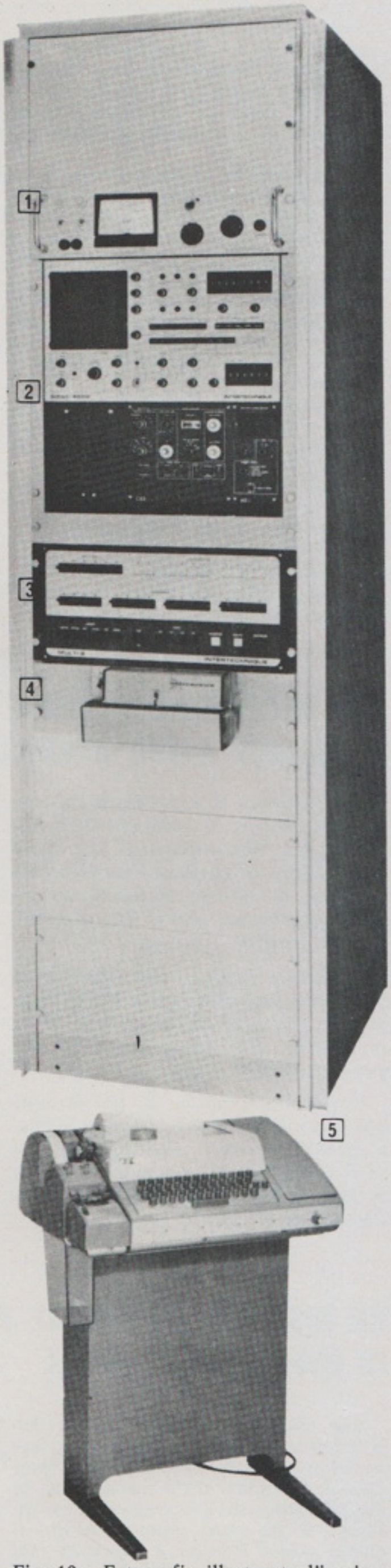



Fig. 10 - Fotografia illustrante l'impianto programambile per l'analisi dei dati nucleari.

*te occasione, dell'apparecchiatura denominata DIDAC-C, illustrata alla* fig. 10, *consistente in un impianto complesso i cui elementi fondamentali sono l'ordinatore rapido Multi-8, ed il Didac (800 o 4000 cx), destinato all'acquisizione ed all'elaborazione dei segnali di origine nucleare.*

*Nel Didac-C le funzioni di acquisizione e di elaborazione sono nettamente separate tra loro. Le diverse possibilità di acquisizione sono quelle del Didac, e sono programmabili tramite differenti circuiti funzionali che possono essere ad esso associati. Le possibilità di elaborazione sono invece quelle presentate dall'impiego del calcolatore Multi 8, che sono del pari programmabili tramite il cosiddetto «soft-ware».*

*Ne deriva che l'associazione di un Didac e di un calcolatore Multi 8 può dare adito a diverse versioni, orientate in modo completamente diverso.*

*In pratica, il Didac-C è una versione destinata alla spettrometria nucleare.*

*Le caratteristiche fondamentali dello impianto sono:*

- *Flessibilità di impiego*
- *Rapidità elevata, e grandi capacità di acquisizione.*
- *Numerose possibilità di estensione e di programmazione.*

*Per quanto riguarda la flessibilità di impiego, è bene precisare che la modularità dell'impianto è tale che l'operatore che possieda un Didac può in seguito allestire un impianto Didac-C, mediante la semplice aggiunta dell'ordinatore e della relativa carta di accoppiamento.*

*Al contrario, il Didac-C può essere facilmente separato, nel senso che il solo Didac può essere impiegato con le sue proprie funzioni, mentre l'ordinatore può essere destinato a svolgere lavori di diversa natura.*

*Nella foto, i numeri riportati in corrispondenza delle varie unità individuano le seguenti sezioni componenti:*

*(1) = Generatore di altissima tensione*
*(2) = Unità Didac*
*(3) = Unità Multi-8*
*(4) = Lettore rapido del nastro perforato*
*(5) = Telescrivente*

*Un particolare di notevole interesse è costituito dal fatto che i moduli di memoria del tipo toroidi, facenti parte dell'ordinatore Multi-8, permettono di portare la capacità dell'impianto a 32 mila parole, di 8 «bit» ciascuna.*

## UNA INTERESSANTE SERIE DI ALIMENTATORI STABILIZZATI

Una Fabbrica di apparecchiature elettroniche Svedese, e precisamente la Oltronix, AB, Jämtlandsgatan, 125, S-162 29 Vällingby, ha presentato recentemente una serie di alimentatori stabilizzati che si distinguono per alcune loro caratteristiche particolari.

Il modello illustrato alla *figura 11* fa parte della serie denominata HIGHPAC, prevista per l'impiego con circuiti ad alta tensione, che richiedano un elevato grado di stabilità dell'alimentazione.

Il modello A 2,5 k - 10 HR fornisce una corrente di 10 mA con tensioni fino a 2,4 kV, mentre il modello a 3,4 k - 40 R è in grado di erogare una corrente di ben 40 mA, con tensioni fino ad un massimo di 3,4 kV.

Caratteristiche comuni ai due modelli sono:

- Stabilità rispetto alle variazioni della tensione di rete pari allo 0,002%.

*Fig. 11 - Aspetto di uno degli alimentatori stabilizzati della serie Highpac.*

- Stabilità rispetto alle variazioni di assorbimento da parte del carico pari a 100 mV.
- Rumore di fondo, pari a 500 μV.
- Deriva in otto ore, pari a 50 p.p.m.
- Possibilità di fornire tensioni positive o negative.
- Regolazione della corrente.
- Regolazione fine della tensione, con precisione di 100 mV.

Un impiego tipico di tali strumenti è costituito dall'alimentazione dei tubi fotomoltiplicatori. A questo scopo, la Oltronix fornisce apposite unità di pro-

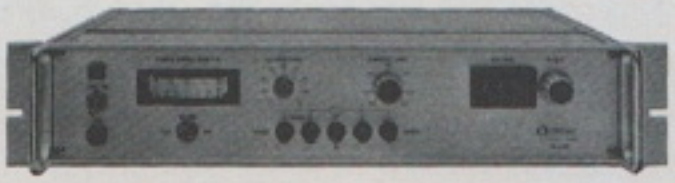


*Fig. 12 - Fotografia del pannello frontale di un alimentatore della serie Racpac.*

grammazione, con comando manuale o digitale, e divisori resistivi ad alta stabilità.

Il modello illustrato invece alla *fig. 12* fa parte della serie RACKPAC, composta di otto modelli in quattro gamme di potenza, compresa tra un minimo di 150 W ed un massimo di 1 kW.

Tutti i modelli sono stati concepiti in modo da soddisfare le più severe esigenze; tra le varie interessanti particolarità sono da segnalare:

- L'impostazione della tensione mediante lettura numerica.
- Il passaggio automatico tensione costante - corrente costante, con indicatore luminoso del modo di funzionamento.
- Il doppio strumento indicatore con quattro portate, automaticamente selezionate e indicate da indicatori luminosi.
- La possibilità di programmazione o di modulazione a distanza della tensione o della corrente.
- La protezione contro le sovratensioni, di tipo regolabile.

La Fabbrica svedese produce altre numerose apparecchiature del ramo, sulle quali avremo probabilmente occasione di essere più precisi in futuro.

- La possibilità di funzionamento in auto-serie ed in auto-parallelo.

## UN SISTEMA MODULARE PER IL CONTROLLO NUMERICO DI MACCHINE UTENSILI

*Alla dodicesima mostra europea della macchina utensile, che ha avuto luogo nel quartiere fieristico di Milano tra il 2 ed il 10 ottobre dello scorso anno, la Digital Equipment Corporation, il cui indirizzo è già stato citato all'inizio di questa stessa rubrica a proposito del nuovo membro della famiglia dei sistemi computerizzati per laboratorio, ha presentato tre interessanti sistemi, basati ciascuno sull'ausilio elaborativo PDP-8/ /E: per l'esattezza, i tre sistemi vengono così distinti tra loro.*

**Quickpoint - 8**

*E' un sistema basato sull'impiego del «computer» PDP-8/E, con 4.000 parole di memoria, per la preparazione di nastri perforati contenenti il programma di lavorazione macchine a controllo numerico; il linguaggio utilizzato è di agevole apprendimento e di facile impiego, e le applicazioni tipiche sono previste per macchine punto a punto, (fresatrici, alesatrici, ecc.).*

**Mini-DMC**

*Anche questo è basato sull'impiego del «computer» PDP-8, e costituisce un sistema di controllo numerico diretto, stu-*

*diato principalmente per controllare macchine utensili a tre assi (due sequenziali), azionate da motori passo-passo, o continui, per il comando di ciascun asse separatamente.*

*Il sistema, il cui aspetto esteriore è illustrato alla* figura 13, *è di tipo modulare, nel senso che consente di comporre in un unico «package» di controllo le consolle di comando e le telescriventi di supervisione e di inserimento dei nastri perforati contenenti il programma ,di lavorazione.*

**PDP-14**

*Si tratta di un controllo sequenziale programmabile, originalmente studiato per eseguire il controllo sequenziale di macchine utensili, che ha già avuto una notevole diffusione in Europa e negli Stati Uniti per il comando automatico di semplici processi chimici di tipo discontinuo, in sistemi di trasporto e di lavorazione meccanica, in controlli automatici di misura, ecc.*

*Combinato con il «computer» PDP-8/ /E,, il PDP-14 consente la supervisione completa del sistema, l'individuazione rapida di guasti, la manutenzione preventiva, e — ove venga richiesta — la completa monitorizzazione.*

*In particolare, durante la mostra citata, è stato illustrato un sistema di controllo numerico diretto composto da un PDP-8/E, collegato ad un tornio a due assi a comando digitale.*

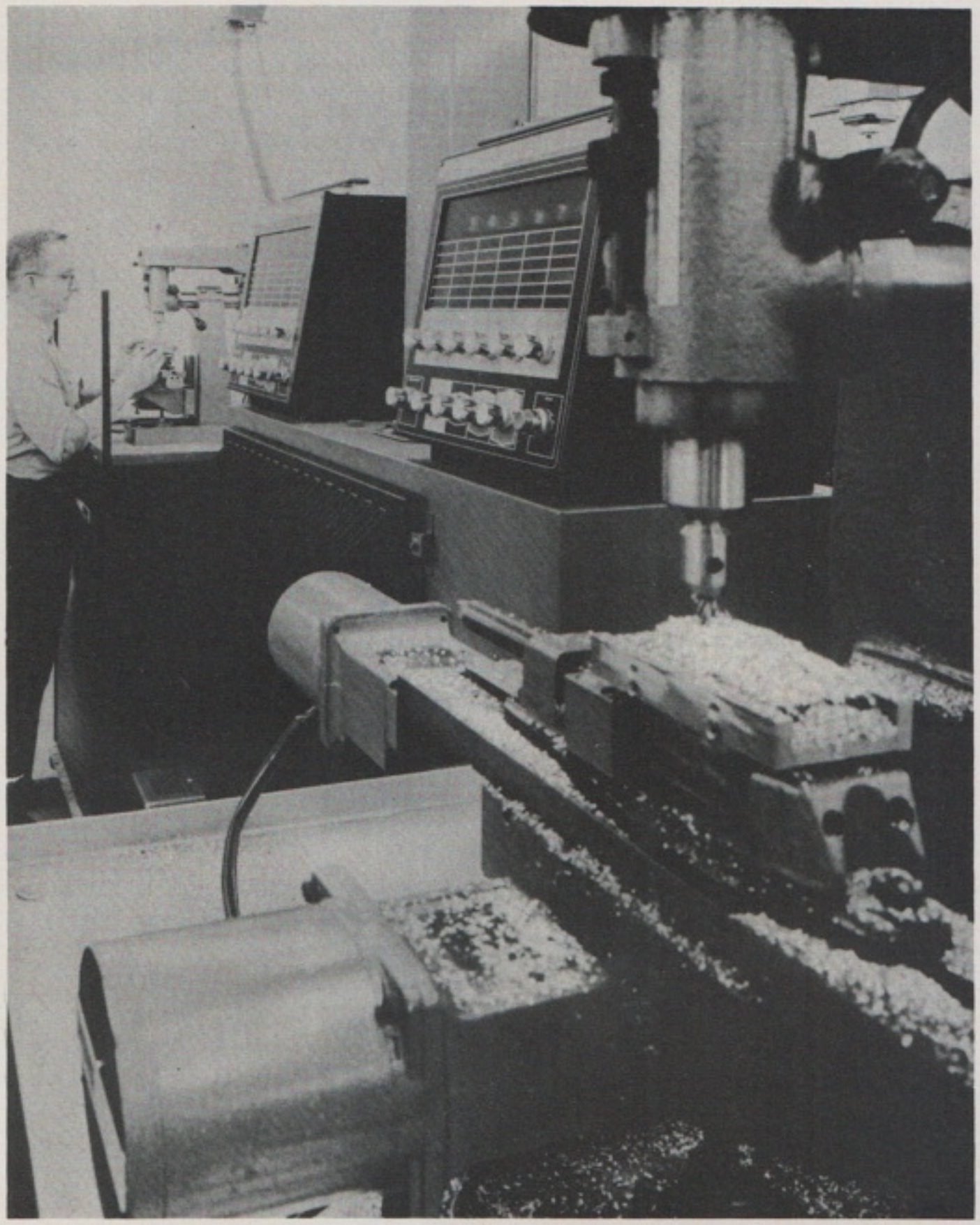


Fig. 13 - Sistema modulare DEC per controllo numerico di macchine utensili, mediante un piccolo «computer» del tipo PDP-8/E, consolle di comando, e telescriventi di supervisione e di inserimento del nastro perforato, contenente il programma di lavorazione.

# SERIE DI CIRCUITI INTEGRATI A LOGICA NON SATURATA

La MECL 10.000 rappresenta la nuova serie di circuiti integrati a logica non saturata, introdotta di recente sul mercato dei semiconduttori dalla Motorola.

Questi circuiti hanno l'insolita caratteristica di lavorare ad altissima velocità, dissipando una potenza assai limitata pari approssimativamente a 25 mW per «gate». Il più semplice «gate»della serie è composto da un amplificatore differenziale all'ingresso, da una rete di polarizzazione internamente compensata agli effetti delle eventuali variazioni di temperatura, e composta da due uscite complementari (OR/NOR) del tipo ad accoppiamento di emettitore.

Questo circuito ha un tempo di propagazione dell'ordine di 2 ns, ed una potenza dissipata di 25 mW.

La caratteristica più significativa e più singolare di questa serie è la potenza

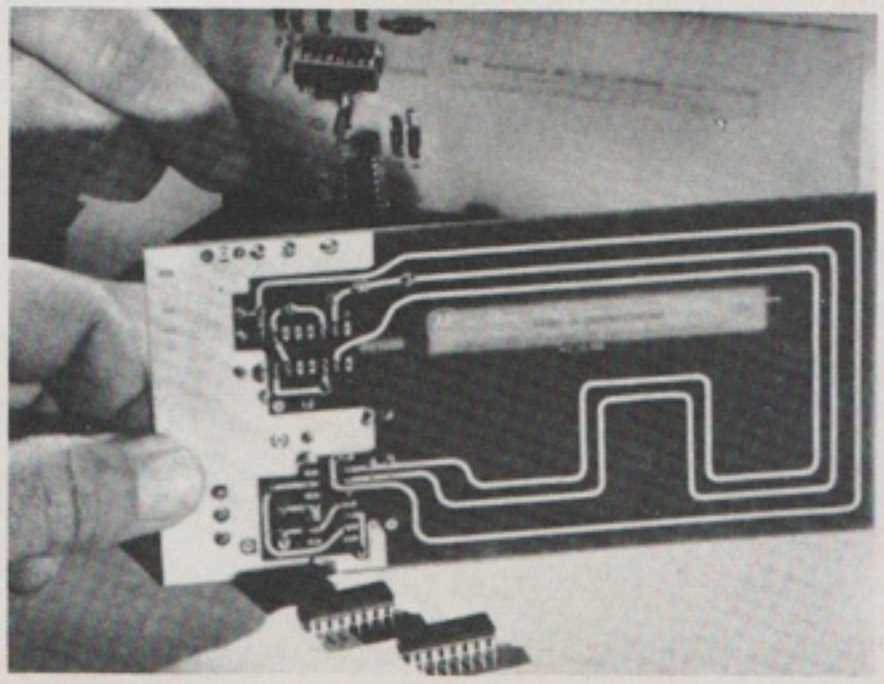


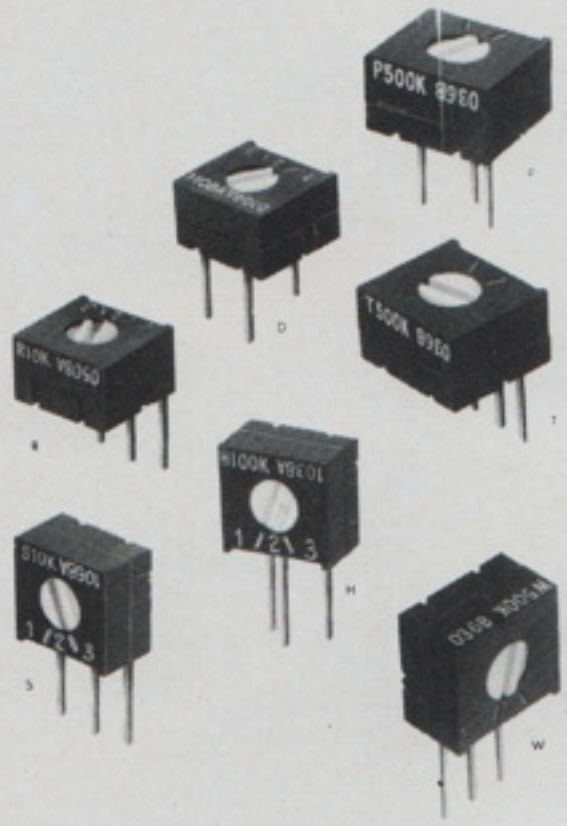
*Fig. 14 - Esempio di montaggio dei componenti della serie MECL-10.000 su di un circuito stampato di tipo convenzionale.*

dissipata, che rimane essenzialmente costante col variare della frequenza, fino all'ordine dei 200 MHz.

Per meglio illustrare le caratteristiche fisiche di questi componenti, la *figura 14* riproduce il sistema di montaggio dei componenti della serie MECL 10.000 su di un circuito stampato di tipo convenzionale. Il circuito è composto in questo caso da un oscillatore ad anello e da un contatore-divisore per 4, collegati su di un circuito stampato del tipo Micro-striline. La frequenza di lavoro è di 83 MHz.

La serie MECL 10.000 sarà molto utile anche negli attuali sistemi digitali di telecomunicazioni ad altissima velocità, in sistemi moderni di telemetria, ed in sistemi di strumentazione come registratori, oscilloscopi, di campionatura, e contatori di frequenza ultraveloci.

## UNA SERIE DI POTENZIOMETRI DI REGOLAZIONE




*La Bourns Incorporated, 1200 Columbia Avenue, Riverside, California 92507, ha annunciato la produzione di una serie di potenziometri di regolazione («trimmer potenziometrici) contraddistinta dal numero 3389, disponibili con sette diverse disposizioni dei terminali di contatto.*

*La nuova serie, il cui aspetto è illustrato nella foto di* figura 15, *comprende le versioni a regolazione superiore e laterale. I modelli a regolazione superiore sono disponibili in quattro tipi, e precisamente uno con i tre terminali allineati tra loro, un altro con i piedini sempre allineati, ma con una diversa distanza tra loro, ed altri due con disposizione dei terminali compatibili con le basette e gli zoccoli di tipo standard, della categoria «dual-in-line».*

*I modelli a regolazione laterale sono invece disponibili in tre versioni, le quali si differenziano del pari per la diversa disposizione dei terminali.*

*Nella fotografia, i modelli contraddistinti delle lettere R, D, P e T sono evidentemente a regolazione superiore (dall'alto), mentre i modelli identificati dalle lettere S, H e W sono a regolazione laterale.*

*Tutti questi tipi sono sigillati, in modo da sopportare le condizioni di funzionamento più critiche, prerogative che solitamente viene riscontrata soltanto nei potenziometri di prezzo assai maggiore. Per semplificare la loro regolazione sulle basette a circuiti stampati, la vite attraverso la quale viene spostato il cursore è bianca, con un netto contrasto quindi rispetto alla colorazione molto scura dell'involucro.*

*La struttura è semplice e robusta e presenta una sola parte mobile.*

Fig. 15 - Fotografia dei sette esemplari di potenziometri di regolazione, con controllo superiore o laterale.

## NUOVI PREGI DEI RESIST FOTOSENSIBILI KODAK

La fabbricazione dei circuiti stampati avviene notoriamente attraverso un procedimento fotografico per mezzo del quale si possono produrre parti con lo impiego della fotografia e dei resist fotosensibili.

Fondamentalmente, questo procedimento consiste nella realizzazione delle seguenti fasi:

1) Esecuzione del disegno originale.
2) Esecuzione di una pellicola fotografica del disegno, con un determinato rapporto di riduzione.
3) Preparazione di una basetta isolante, recante su di un lato una sottile lastra di rame coperta di resist fotosensibile.
4) Un bagno di incisione chimica o di elettrodeposizione, o qualche altro mezzo per alterare la superficie.

*Fig. 16 - La gamma dei prodotti fotosensibili Kodak per la produzione di circuiti stampati consiste in un totale di diciannove prodotti.*

La tecnica della fotofabbricazione è a sua volta fondamentalmente semplice, e può essere suddivisa in una serie di fasi che consistono nel:

1) Preparare il disegno originale.
2) Fotografare l'originale con una macchina fotomeccanica adatta, per ottenere un'immagine delle dimensioni volute. Si possono impiegare a tale scopo pellicole o lastre.
3) Esposizione della superficie ricoperta di fotoresist impiegando il negativo o il positivo.
4) Sviluppare il foto resist esposto nello apposito rivelatore.
5) Attaccare chimicamente o elettrolicamente, o comunque alterare, la superficie sensibilizzata.

La *figura 16* rappresenta la gamma completa dei prodotti chimici che la Kodak produce per questa attività industriale. Come si può osservare, si tratta in totale di diciannove prodotti, ciascuno dei quali risponde a determinate esigenze.

Per dare un esempio delle possibilità che derivano dall'impiego di questi pro-

dotti, la *figura 17* illustra in due fotografie alcuni tipi di fotoincisioni ottenute in varie dimensioni attraverso il procedimento fotochimico descritto.

Nella produzione di articoli di vasto consumo, vengono spesso impiegati procedimenti di fotofabbricazione; ad esempio, per fabbricare testine di rasoi elettrici, tubi catodici per televisione a colori, apparecchi radio a transistori, targhette, pannelli decorativi su di una grande quantità di superfici, ecc. Infatti, le possibilità di applicazione delle tecniche di fotofabbricazione sono praticamente illimitate.

Con la fotografia ed i resist fotosensibili Kodak si possono portare sul metallo tracciati o disegni, e costruire parti eliminando l'eccesso di metallo, senza timore di provocare stiramenti, sollecitazioni, ecc., o di creare dei punti deboli.

E' inoltre possibile la riproduzione di disegni grossolani, come di disegni con dettagli infinitesimali. Sebbene la tecnica della fabbricazione sia ampiamente applicata alle superfici piane, recentemente è stata apportata una interessantissima variante, impiegandola per incidere scanalature longitudinali sulla superficie esterna di un cilindro cavo, come si osserva ad esempio alla *figura 18*.

Rivolgendosi alla filiale italiana della Kodak, è possibile ottenere un interessante opuscolo, stampato direttamente in lingua italiana, nel quale vengono descritte tutte le possibilità di applicazione della vasta gamma di prodotti. A titolo di esempio, riproduciamo alla *figura 19* un'illustrazione dalla quale risulta evidente che, nelle applicazioni di placcatura, il problema delle punte su di una superficie metallica è importante quanto lo è quello delle graffiature.

Anche in questo caso, a causa delle forze fisiche che si espletano durante lo essiccamento, un rivestimento sottile di fotoresist non può coprire sufficientemente le punte sporgenti. Quando poi la superficie viene placcata, l'effetto generale consiste in una granulosità diffusa dovuta a moduli di metallo placcato, come si osserva appunto nella figura citata. Ad ogni modo, le punte presenti su di una superficie non sono così difficili da eliminare come lo sono le screpolature. Spesso, una leggera lucidatura è sufficiente per eliminare completamente le creste, o almeno per ridurne al minimo gli effetti.

La pubblicazione citata viene inviata a chiunque lo desideri, e contiene numerosi ragguagli di notevole interesse per chi si occupa della fabbricazione di circuiti stampati.

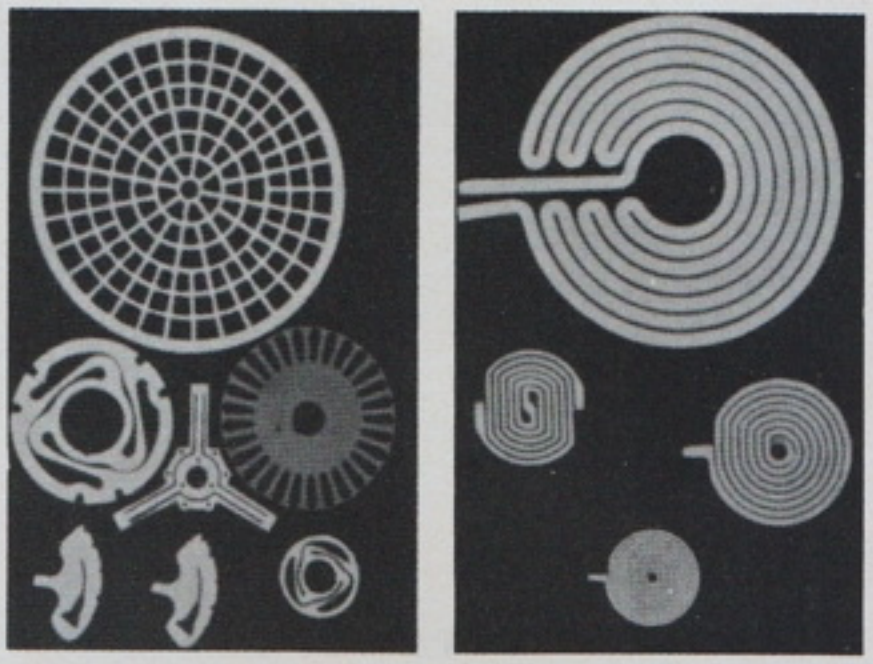


*Fig. 17 - Per mezzo della fotofabbricazione, si possono produrre molte parti precise, con un gran numero di dettagli.*

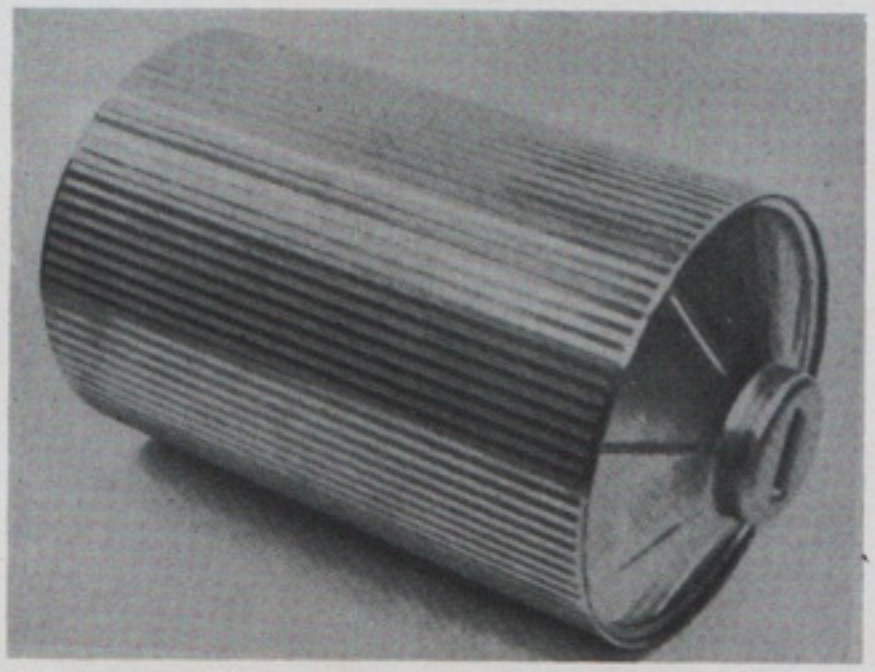


*Fig. 18 - Esempio tipico di lavoro che può essere eseguito col resist fotosensibile Kodak.*

*Fig. 19 - Le punte sporgenti del fotoresist hanno determinato l'effetto visibile sulla piastrina di sinistra. La piastrina di destra è stata lucidata con una polvere abrasiva molto fine, prima di stendere il resist.*

# MOLTIPLICATORI DI TENSIONE PER TUBI A RAGGI CATODICI

*La Semtech Corporation, 652 Mitchell Road, Newbury Park, California, presenta i nuovi moltiplicatori ad alta tensione illustrati alla* figura 20, *caratterizzati da un involucro metallico in grado di costituire un ottimo effetto di schermaggio contro le interferenze a radiofrequenza, e che ne permette quindi l'installazione in qualsiasi posizione nelle apparecchiature che fanno uso di un tubo a raggi catodici.*

*Questi dispositivi possono attualmente essere forniti nelle versioni di triplicazione e di quadruplicazione della tensione di ingresso, con valori della tensione di uscita che raggiungono i 36.000 V.*

*Le condizioni esterne di impiego non esercitano più alcuna influenza sulla sicurezza di funzionamento e sulle prestazioni elettriche dei moltiplicatori, secondo quanto sostengono i tecnici della Fabbrica. Tra i vantaggi più importanti rispetto alla precedente produzione sono da citare una migliore disposizione dei componenti, una maggiore sicurezza di funzionamento, una maggiore durata, la eliminazione dei problemi relativi alla emissione di raggi X da parte delle valvole funzionanti con tensioni elevate, un circuito più semplice, e prestazioni migliori sotto ogni possibile aspetto.*

*Questi moltiplicatori eliminano la necessità di inserire nelle apparecchiature valvole funzionanti ad alta tensione, la presenza di trasformatori muniti di avvolgimenti critici agli effetti dell'isolamento, e la necessaria minuteria metallica che questi trasformatori comporta-*

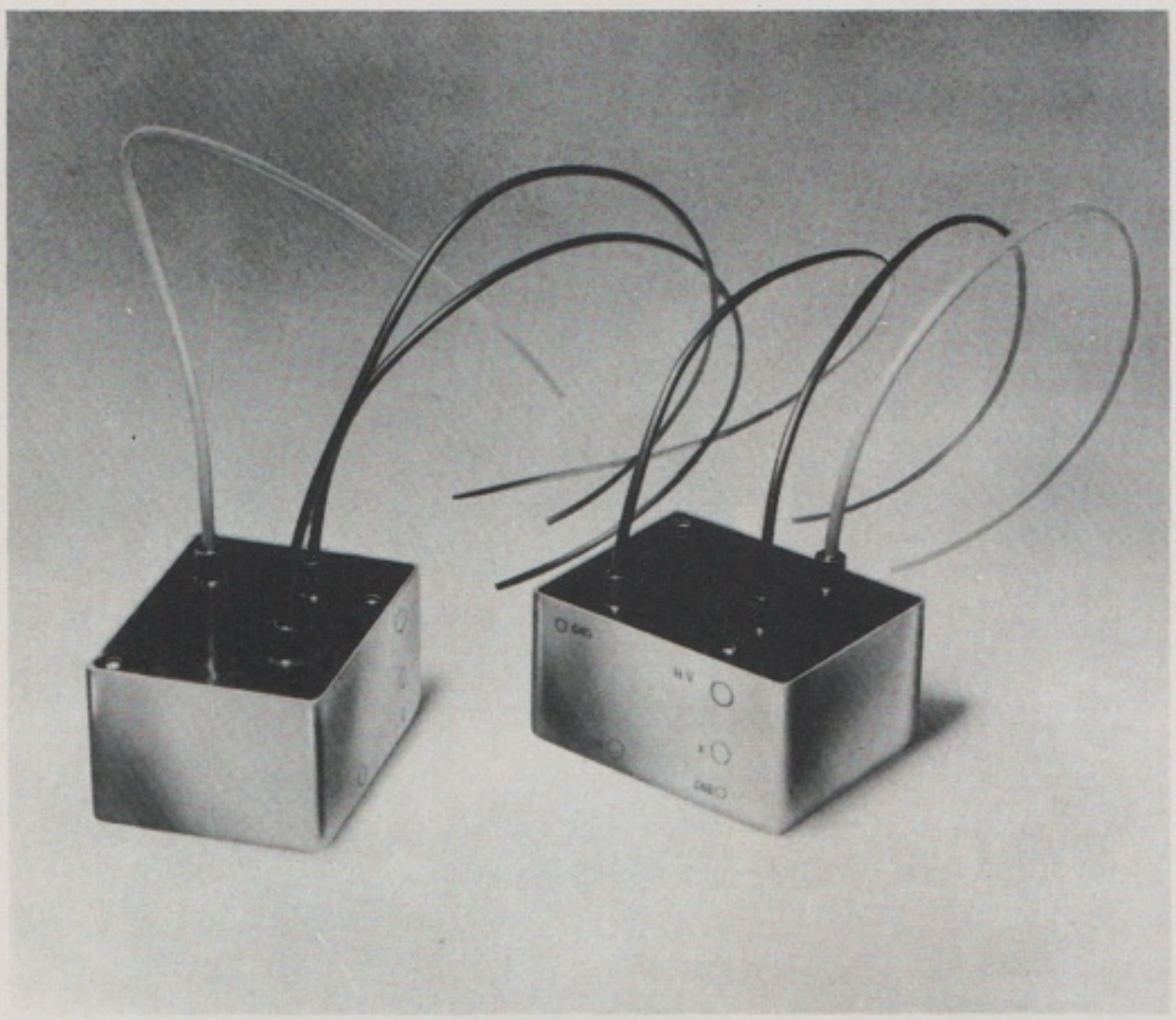


Fig. 20 - Aspetto pratico dei moltiplicatori di tensione per oscilloscopia, di produzione Semtech.

*no. Sono inoltre evitati i problemi relativi all'effetto corona, che normalmente si riscontrano con i componenti appartenenti a questa categoria.*

*I moltiplicatori illustrati possono essere montati in qualsiasi posizione allo interno del telaio: questa nuova serie completa la gamma di produzione della Fabbrica, e rappresenta quindi un'interessante innovazione per i progettisti che operano soprattutto nel campo dell'oscilloscopia e dell'ottica elettronica.*

## UN FREQUENZIMETRO AD INDICAZIONE NUMERICA

Il frequenzimetro Mod. 270, prodotto dalla Time System, 1130 W. Evelyn Ave. Sunnyvale, CA - 94086 (USA), è uno strumento in grado di misurare valori di Bassa Frequenza con una precisione di cinque cifre, in un solo minuto secondo.

Il funzionamento è completamente automatico, e la gamma di frequenze è compresa tra un minimo di 1 Hz ed un massimo di 1 MHz, con sensibilità di 100 mV.

Chiunque abbia usato in passato un contatore elettronico o un frequenzimetro, ha dovuto indubbiamente affrontare il problema dell'errore di conteggio di ± 1%, e della perdita di precisione nei confronti delle frequenze più basse. Ad esempio, con un tempo «gate» di 1 secondo, un valore di frequenza di 100 Hz può essere valutato in misura di 99, di 100 o di 101 Hz, appunto con un errore pari a ± 1%. Se la frequenza viene invece ridotta al valore di 10 Hz, la lettura può risultare pari a 9, a 10 o a 11 Hz, con un errore percentuale pari in tal caso al 10% in più o in meno.

Per ottenere una precisione più elevata nei confronti delle frequenze più basse, è possibile misurare e leggere il periodo del segnale di ingresso. Ad esempio, usando questo sistema di approccio, una frequenza di 100 Hz fornisce la lettura di 10.000 μsec ± 1, il che corrisponde a 9.999, 10.000 o 10.001 μsec.

Per convertire questa misura della durata del periodo di prova in valore della frequenza — tuttavia — è necessario calcolare il reciproco del valore letto. Se a tale scopo si fa uso di un regolo calcolatore, la precisione si riduce ulteriormente di ben tre cifre significative, ed inoltre costringe l'operatore a scrivere il reciproco.

Considerando quindi le difficoltà di cui si è detto, apparirà indubbiamente evidente l'utilità di questo nuovo strumento, che — attraverso la rappresentazione diretta di un numero costituito da cinque cifre, con regolazione automatica della posizione dela virgola, permette l'esecuzione di misure assai precise, senza necessità di ulteriori operazioni.

L'aspetto frontale dello strumento è illustrato alla *figura 21*, che mette in evidenza sia il sistema di rappresentazione numerica del valore letto, sia i semplici comandi, costituiti da un interruttore di accensione, da un pulsante di azzeramento, e da un raccordo per l'applicazione del segnale di ingresso di cui si desidera misurare la frequenza.

L'impedenza di ingresso è di circa 1 MΩ in parallelo a 30 pF, per una tensione di ingresso di 4 V eff. o inferiore, ed è maggiore di 100 kΩ in parallelo a 200 pF per tensione di ingresso maggiore di 4 V eff.

La stabilità di funzionamento si mantiene costante per temperature comprese tra un minimo di 0°C ed un massimo di 50°C, e l'alimentazione dell'apparecchiatura è prevista con una tensione di 115 V ± 10%, per una frequenza compresa tra 48 e 420 Hz, con una dissipazione di 15 W.

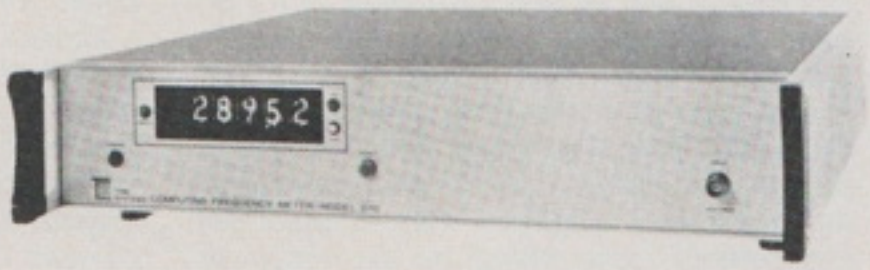



*Fig. 21 - Il frequenzimetro a lettura diretta numerica Mod. 270, di produzione Time Systems.*

ATTENZIONE!

è in edicola il numero 3 di

Sperimentare SELEZIONE RADIO - TV di tecnica ...

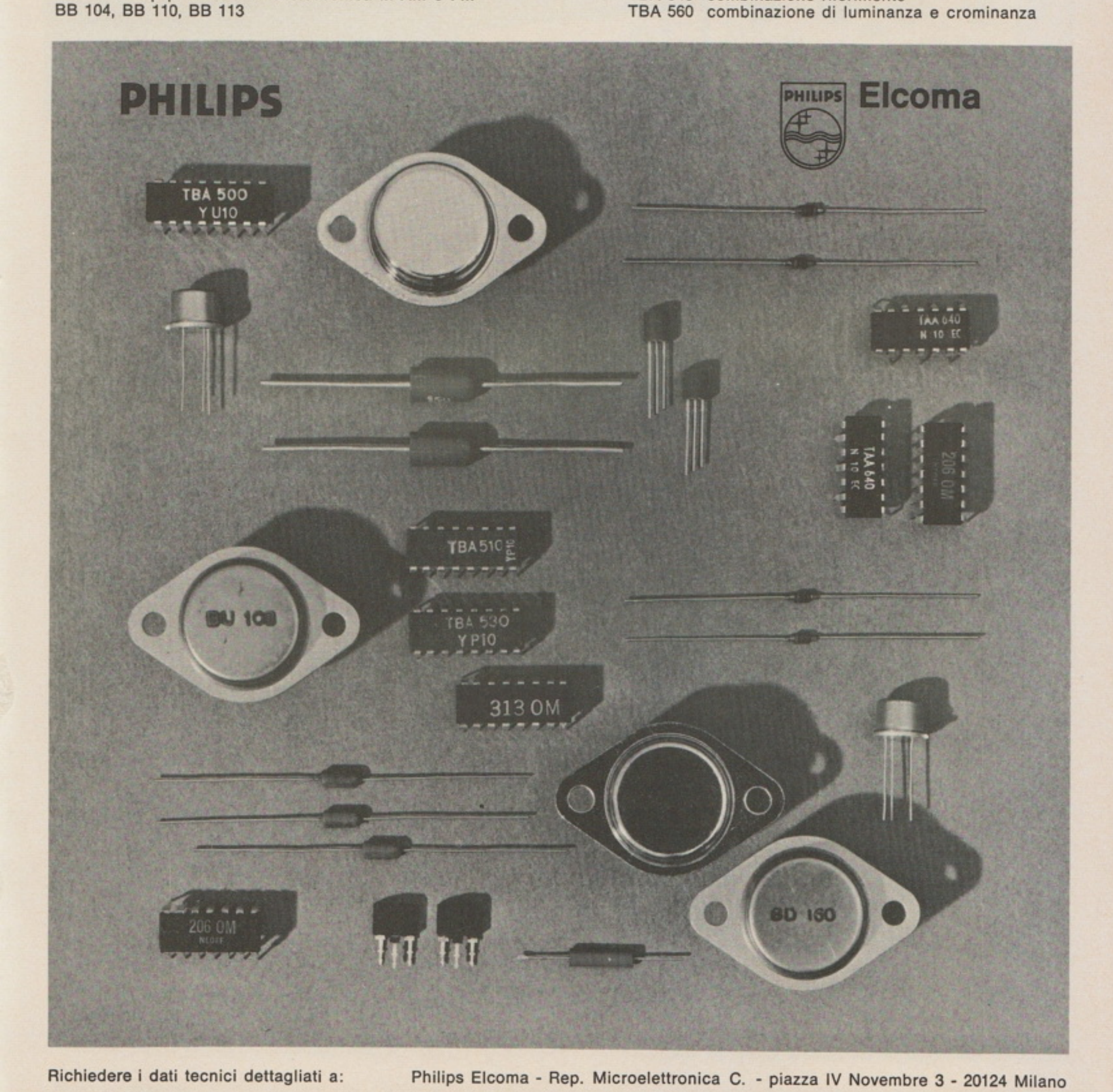
..un numero da non perdere!

## Da una tradizione, sempre all'avanguardia, la gamma più completa di diodi, transistori, circuiti integrati per le applicazioni Consumer

**Diodi**
BY 184 - Raddrizzatore al silicio
BY 185 - Raddrizzatore dell'EAT (35 kV) al silicio
Diodi varicap per la sintonia elettronica in AM e FM
BB 104, BB 110, BB 113

**Transistori**
per bassa frequenza (media potenza)
BC 327, BC 337, BC 328, BC 338
per frequenza intermedia radio FM
BF 334/5
per la deflessione di riga TVC
BU 108
per la deflessione di riga TV 12", 110°
BD 160

**Circuiti integrati**
TAA 630 demodulatore sincrono per pilotaggio D.D.C.
TBA 500 combinazione luminanza
TBA 510 combinazione crominanza
TBA 520 demodulatore sincrono per pilotaggio R.G.B.
TBA 530 matrice R.G.B.
TBA 540 combinazione riferimento
TBA 560 combinazione di luminanza e crominanza




Richiedere i dati tecnici dettagliati a: Philips Elcoma - Rep. Microelettronica C. - piazza IV Novembre 3 - 20124 Milano

# NUOVI PRODOTTI

## PROVA CIRCUITI INTEGRATI SU SCHEDE

L'adozione in grande scala dei circuiti integrati ha creato di pari passo la necessità di poter procedere speditamente al controllo del loro funzionamento senza doverli rimuovere dai circuiti stampati e anche se si trovano in posizioni difficilmente accessibili.

Per poter risolvere questo problema è stato creato un nuovo tester per IC con cavo flessibile e pinza (fig. 1) per il controllo diretto dei tipi DIL sia a 14 che a 16 piedini, indipendentemente dal fatto che si tratti di dispositivi DTL oppure TTL.

*Fig. 1 - Tester per la prova di circuiti integrati DTL o TTL, a 14 o 16 piedini (zoccoli DIL), utilizzabili senza togliere gli IC dai CS.*

L'unità è alimentata direttamente dai circuiti integrati che vengono provati e non richiede quindi batterie od alimentatori.

E' possibile conoscere sia lo stato positivo che negativo logico del dispositivo sotto prova e questo tester è molto utile per colore che si occupano della manutenzione di calcolatori ed altre apparecchiature in cui è fatto largo uso di circuiti integrati di tipo logico.

Una serie di lampadine, comprese nello strumento, si accendono o si spengono per indicare lo stato alto o basso dei vari piedini.

Questa semplice correlazione fra la accensione delle lampadine del tester e lo stato delle entrate degli IC limita qualsiasi complicata lettura od interpretazione durante i controlli.

Un comodo cavo terminante con pinza permette di accedere direttamente, anche in posizioni difficili, ai terminali dei circuiti integrati posti sulla scheda, senza doverli rimuovere.

Quando questa pinza è fissata all'IC le lampadine si accendono o meno tutte contemporaneamente fornendo un panorama della situazione. Tuttavia, è possibile anche il controllo sequenziale quando i circuiti logici vengono controllati in fase di funzionamento.

Il tester funziona con circuiti logici alimentati a 5 V e la sensibilità è di 1,4 V quindi perfettamente compatibile con i TTL od i DTL.

L'impedenza d'entrata è tale da mantenere la corrente di carico limitata ad 1,2 mA.

Il prezzo di ogni tester è di dollari 120 ed è costruito dalla: «Emcee Electronics, Inc.» 175 Old Ch. Road, New Castle (USA).

## CONTROLLO ELETTRONICO DEL REGISTRO DI STAMPA

Sia nell'industria grafica, che in molte altre industrie similari, si presenta la necessità di controllare con altissima precisione che l'esecuzione di operazioni cicliche avvenga con assoluto rispetto di alcuni punti di riferimento dimensionali.

Ad esempio, tutti i fogli stampati devono coincidere con grande precisione fra loro, le scritte sugli imballaggi devono essere tutte nella stessa posizione esatta, ecc.

Per fornire un mezzo versatile ed autonomo del macchinario stampante o confezionante, la «Hi-Brown Limited» ha realizzato il dispositivo di fig. 2.

Questo strumento serve per il controllo elettronico del registro di stampa PR2A, applicabile anche ai più vari processi con produzione ripetitiva, quali etichettature, marchiature, ecc.

Il mod. PR2A è progettato per fornire un elevato grado di sensibilità, con minima manutenzione e risposta istantanea.

E' disponibile in varie forme che vengono incontro a tutte le principali necessità degli utenti.

L'unità è progettata in modo da poter ricevere un'ampia gamma di filtri e di adattatori per segni di registro particolari.

In generale, quando l'apparecchiatura funziona con dei segnali di registro ben contrastati, è possibile procedere al controllo con velocità di avanzamento di 250 m al minuto.

E' usata una singola fotocellula conglobata in un proiettore di tipo concentrico.

La distanza d'installazione di questo dispositivo di lettura deve essere non superiore a 12 mm.

Poiché la fotocellula ha una risposta al colore particolare, ciò permette di usare vari tipi di marcatura per ottenere risultati particolari.

Anche dei rotoli di materiale molto riflettente possono essere registrati con questo equipaggiamento. Basta allo scopo montare la fotocellula secondo un certo angolo in modo che la luce non si rifletta direttamente in essa.

Il funzionamento è possibile anche in quegli stabilimenti in cui le condizioni ambientali possono essere definite «ardue».

Notevolissima è la versatilità d'installazione e di funzionamento. Il pannello di controllo include 5 controlli, che comprendono il misuratore per l'analisi del colore, le lampade indicatrici, un pulsante di riassetto, il controllo di sensibilità ed un commutatore a due posizioni per l'aumento o la diminuzione della luminosità.

Il funzionamento del controllo è sincronizzato con il ciclo di macchina mediante un microinterruttore normalmente aperto che interviene quando si approssima alla fotocellula il contrassegno che deve essere rilevato.

Quando quest'ultimo fa variare la luminosità del raggio incidente, viene generato un segnale in uscita che permane sintanto che un interruttore di riassetto, anch'esso comandato dalla macchina, non ripristina le condizioni originali.

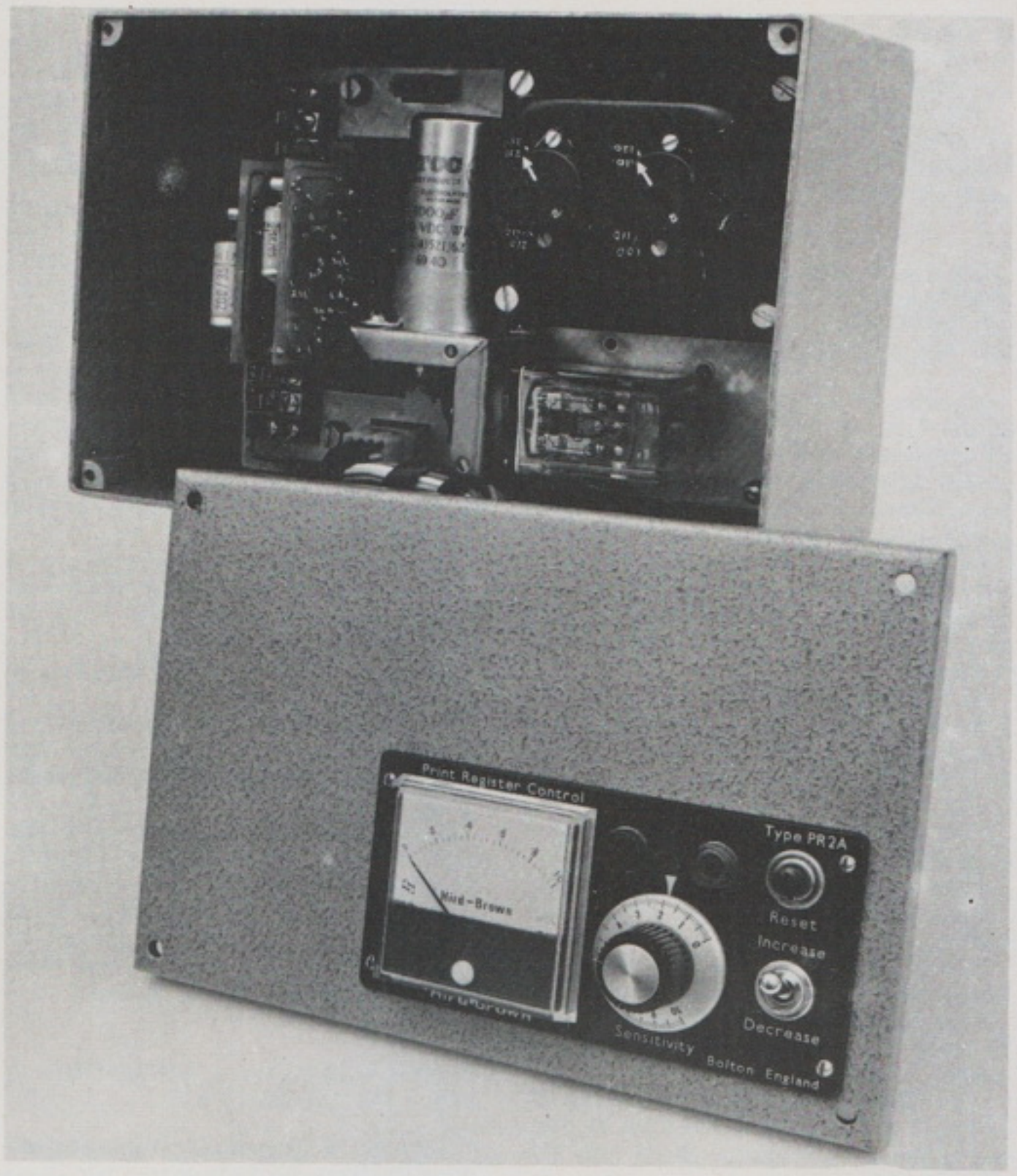



*Fig. 2 - Controllo elettronico del registro di stampa; particolare dell'unità PR2A montata nella custodia 964 nella versione orizzontale.*

In tale maniera, i marchi o contrassegni indesiderati possono essere ignorati poiché passano sotto la fotocellula quando non si trova attivata.

L'apparecchiatura può essere montata vicino alla macchina ciclica su cui deve operare e la testa del proiettore della fotocellula può essere collegata mediante un cavo flessibile.

Tuttavia, l'installazione non è mai critica ed è possibile sfruttare qualsiasi punto di appoggio della macchina principale per la collocazione del controllo elettronico di registro.

La testa contenente il proiettore e la fotocellula è perfettamente impermeabile all'umidità ed alla polvere ed è collegata all'unità di controllo mediante un cavo di massimo affidamento, per cui tutto il sistema è da considerarsi sicuro anche in condizioni di lavoro in cui ci sono materiali infiammabili o atmosfere particolari.

Quando è richiesto, è possibile montare a distanza anche il pannello di controllo ed a tale scopo sono previsti degli spinotti per il collegamento dei cavi necessari. Il consumo dell'apparecchiatura è di 60 W e funziona alle comuni tensioni di rete 220 V in una gamma di temperatura che si estende da 0 a 65 °C.

Ulteriori informazioni possono essere ottenute rivolgendosi a: «Hird-Brown Limited» Bolton, BL36BJ (Inghilterra).

## CAVO COASSIALE MINIATURA DA 50 Ω

La «Phelps Dodge Communications Cable» ha presentato il suo nuovo cavo miniatura da 50 Ω, che ha un diametro di soli 3,6 mm (fig. 3).

Questo cavo consiste di un tubo esterno conduttore in rame, di un dielettrico solido in teflon e su filo centrale, pure in rame.

L'impedenza è garantita entro il ± 2% con velocità di propagazione di 69,5

*Fig. 3 - Struttura interna del cavo coassiale miniatura da 50 Ω della «Phelps Dodge Communications».*

± 1%; la costante dielettrica è di 2,05 ± 0,05% e la capacità di 29,1 ± 5 pF per piede.

Per ulteriori informazioni rivolgersi direttamente a: «Phelps Dodge Copper Products Corps.» North Haven, Connecticut (USA).

## COMANDI MECCANICI PER RADIO, STRUMENTI ED APPARECCHIATURE DI TELECOMUNICAZIONE

Quattro nuovi comandi miniaturizzati, destinati alla sintonizzazione manuale di precisione delle apparecchiature che vanno dalle radio riceventi civili alle apparecchiature usate professionalmente per le telecomunicazioni e gli strumenti scientifici, sono stati aggiunti alla gamma di piccoli comandi meccanici fabbricati dalla «Jackson Brothers» di Londra, rappresentata in Italia dalla «G.B.C. Italiana».

Il comando a volano acceleratore (figura 4A) è un'unità di comando a corda, destinata alle radio riceventi moderne che hanno la scala di sintonia extra lunga.

Questa unità comprende un volano in lega di zinco di 57 mm di diametro azionato da ingranaggi moltiplicatori nailon-ottone, ad oltre due volte la velocità dell'alberino motore.

L'unità completa pesa solo 170 g ma provvede un effetto inerziale equivalente ad un volano molto più grande; permette così un passaggio rapido lungo la scala.

L'albero con volano a cuscinetto di nailon è un altro comando a corda nuovo, a cui possono essere fissati vari tipi di volano.

Per dare quel senso di qualità ultra scorrevole richiesto dalle radio e dai stereogrammi di maggior prezzo esso comprende, invece del normale cuscinetto ottone-ottone, due anelli di nailon al molibdeno entro un alberino in acciaio inossidabile ed una boccola di ottone.

Il comando epicicloidale 10:1 a sfere (fig. 4B) è un comando compatto ma potente, adatto a trasmittenti-riceventi, ponti di capacitanza, generatori di segnali, ecc.

Questo comando dà un tasso di riduzione di 10 a 1 tra gli alberi coassiali di entrata ed uscita, con un limite sulla coppia uscente superiore a 2,2 kg/cm.

Il comando epicicloidale a sfera, con doppia velocità (fig. 4C) è destinato ad azionare un potenziometro unico od una capacità variabile .

Due entrate coassiali servono per il comando diretto per la regolazione approssimata ed una riduzione di 5 a 1 per la regolazione più accurata.

Il limite della coppia d'uscita è di 0,6 kg/cm.

Il vecchio comando G 80 (fig. 4D) è attualmente disponibile sia con un movimento di 180° oppure 360° dell'albero di uscita.

Questa unità fornisce un tasso di riduzione di 80 a 1, senza gioco circolare, tra gli alberi di entrata ed uscita coassiale e consiste in un comando a frizione 10 : 1 oltre ad un comando ad ingranaggio 8 a 1 in serie. Il limite della coppia di uscita è di 1.7 kg/cm.

## GENERALIZZATA L'ADOZIONE DEL LINGUAGGIO APL

Lo APL, il linguaggio di programmazione studiato particolarmente per le applicazioni in time-sharing, è ora disponibile in una versione adatta al Sistema 1130.

E' così possibile costituire una rete per l'elaborazione dei dati a distanza collegando al Sistema, attraverso un apposito adattatore MTCA, fino a 16 terminali 2741.

Gli operatori ai terminali, siano essi tecnici, professionisti o ricercatori, possono così disporre delle capacità elaborative del sistema mediante un linguaggio di programmazoine semplice e conciso qual'è l'APL.

Questo linguaggio che impiega notazioni basate su simboli matematici, si presta ad analizzare e risolvere svariati problemi.

Tra questi la documentazione automatica, il disegno tecnico, i modelli di simulazione, il controllo dei progetti, i calcoli statistici e l'insegnamento programmato mediante calcolatore.

Oltre a queste caratteristiche, la nuova versione dell'APL offre agli utenti la possibilità di disporre, direttamente ai terminali di una biblioteca di programmi comuni; garantisce la salvaguardia delle informazioni riservate; semplifica il controllo e la correzione di eventuali errori di programmazione.

## TUBO ALFA NUMERICO MOLTO VERSATILE

Con i nuovi tubi alfanumerici ad ampio angolo di lettura è possibile costruire display facilmente leggibili anche in condizioni d'illuminazione sfavorevoli.

Questi tubi, denominati ZM 1250 e ZM 1251, sono dispositivi a luminescenza di gas a catodo freddo che offrono la possibilità di rappresentare un'ampia gamma di caratteri immagazzinabili in una memoria read-only.

I caratteri includono quelli della telescrivente e parecchi simboli matematici.

Tali tubi sono più piccoli dei convenzionali tubi a luminescenza coi quali si può visualizzare una quantità limitata di caratteri.

I caratteri si formano mediante l'attivazione dei puntini in una maschera piana 7 x 5, essendo ciascun puntino il bagliore negativo di un catodo situato al di sotto della superficie di vetro.

I punti decimali vengono rappresentati mediante altri puntini che non fanno parte della maschera piana.

L'anodo piano, realizzato con filo sottilissimo, posto fra i catodi e la finestra è comune mentre ciascun catodo ha un terminale indipendente.

Benché i tubi visualizzatori a matrice richiedano una tensione anodica di 220 V, la commutazione si può effettuare con tensioni e correnti compatibili con i dispositivi allo stato solido.

L'elevata intensità luminosa di uscita, pari a 0,5 lumen per watt, di caratteristico color arancione consente di rappresentare simboli con straordinaria chiarezza.

I tubi sono disponibili in gruppi di quattro, otto e dieci, montati su circuito stampato.

Tutte le connessioni escono dallo stampato con passo di 1,27 mm, compatibile

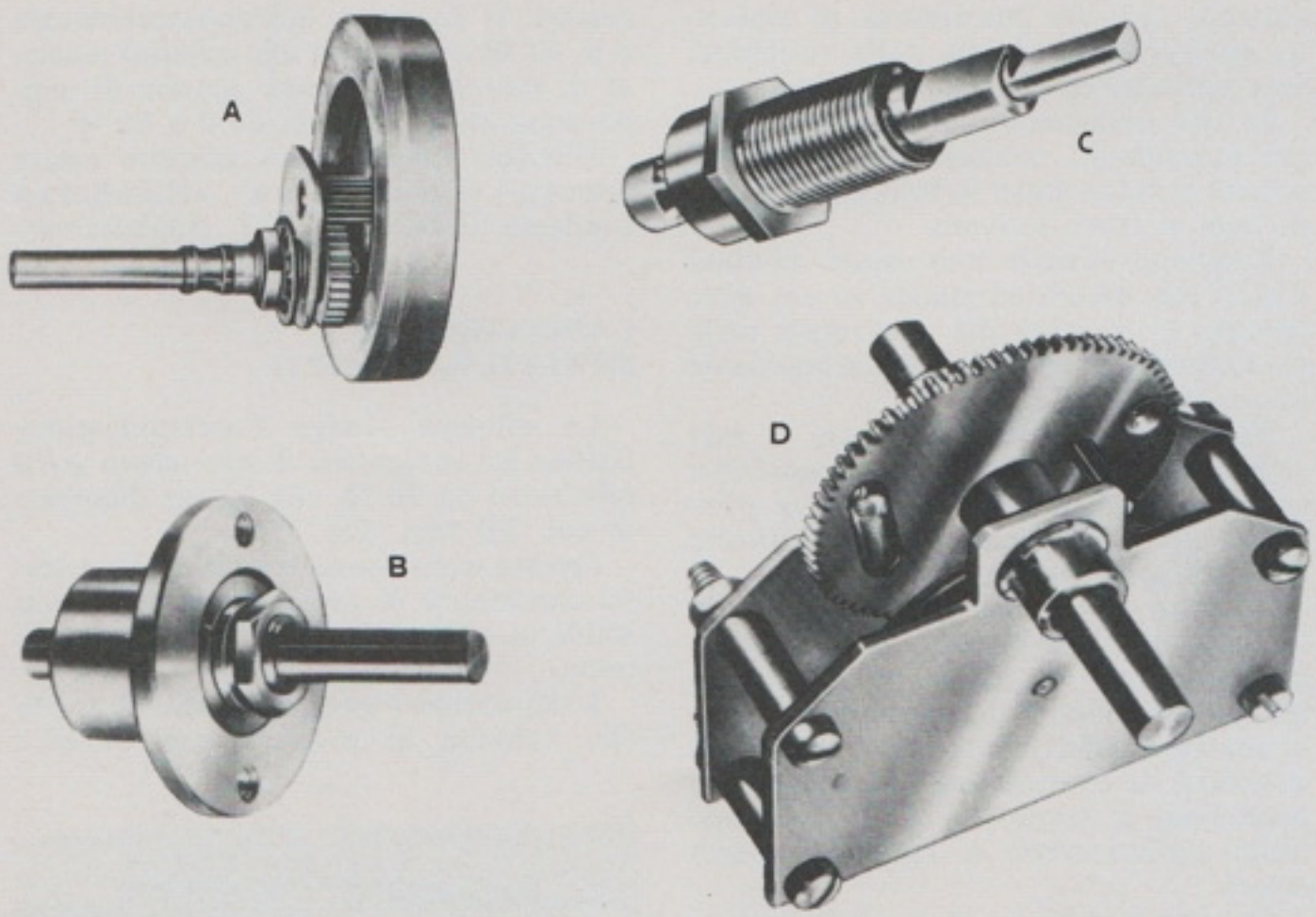



*Fig. 4 - Comandi meccanici per radio ed apparecchiature elettroniche della «Jackson Brothers Ltd.». A = comando a volano acceleratore; B = epicicloidale 10 : 1 a sfere; C = comando epicicloidale a sfere con doppia velocità; D = comando G 80.*

quindi con i normali connettori ad innesto.

## PROSPETTIVE DI APPLICAZIONE SCIENTIFICA E TECNOLOGICA DELLE RICERCHE SUI CRISTALLI LIQUIDI

Nel dibattito circa l'utilità della scienza s'inserisce l'eco dei cospicui risultati ottenuti in campo fisico da società industriali come la «R.C.A.», la «Kodak», la «Philips», la «Xerox» per una vasta applicazione tecnologica dei cosiddetti cristalli liquidi.

La storia di questi cristalli cominciò nel 1888 quando si scoprì che un corpo organico prima di fondersi e di trasformarsi in liquido, diventa una pasta viscosa che reagisce alla luce come un cristallo.

Parecchi corpi organici hanno questa proprietà che è stata poi interpretata nel 1922 da Georger Friedel: le molecole, in movimento a causa del calore, conservano però alcuni allineamenti che sono stati divisi in 3 categorie:

— i cristalli nematici in cui le molecole allungate rimangono parallele le une alle altre;
— i cristalli smectici in cui le molecole sono allineate ma disposte per strati che possono scivolare gli uni sugli altri;
— i cristalli colesterici in cui le molecole sono sempre disposte in strati paralleli che ruotano a formare una elica.

Nel 1968 il prof. Pierre-Gilles de Gannes approfondiva in Francia lo studio di siffatti cristalli mobilitando tutto l'Istituto di Fisica dello stato solido di Orsay.

Poiché una qualunque variazione elettrica, magnetica o termica modifica le proprietà ottiche di tali cristalli, il campo di applicazioni possibili appare sconfinato; finestre che diventano opache dopo l'applicazione di una corrente, orologi senza lancette, insegne pubblicitarie che non consumano corrente elettrica, televisori piatti, ecc.

L'unico inconveniente è attualmente dato dalla impossibilità di trovare dei corpi che non si alterino col funzionamento.

Secondo il prof. de Gannes lo studio di questi cristalli permetterà di capire numerosi fenomeni biologici, per esempio l'attività delle membrane cellulari.

## CENTRO DI CONTROLLO D'IMPIANTI DI SONORIZZAZIONE

Per impianti audio centralizzati di scuole, enti, stabilimenti, ecc. la «Rauland-Borg Corporation» ha creato dei centralini di controllo di cui vanta l'estetica particolarmente curata (fig. 5) e la possibilità di scelta fra 60 modelli diversi.

Essi permettono comunicazioni nei due sensi, la messa in circuito di programmi preregistrati oppure in ricezione diretta, nonché da spiare i suoni nei vari locali.

Per i centri di controllo destinati alle scuole sono previsti dispositivi accessori per la trasmissione dei segnali d'inizio e di fine lezione, dei segnali di «ammonimento» per le classi troppo rumorose e di «sorveglianza» per il caso di temporanea assenza dell'insegnante.

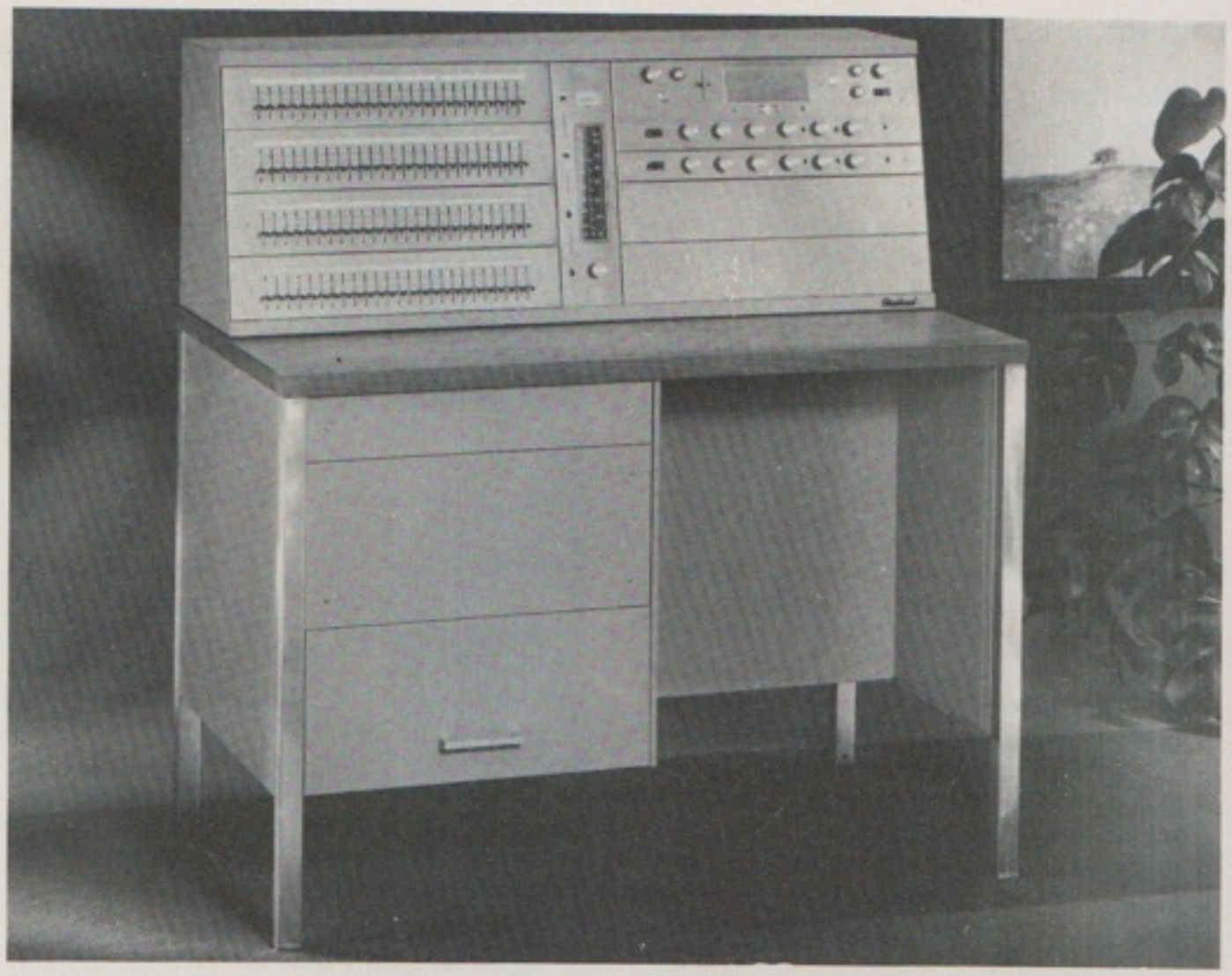


*Fig. 5 - Centro di controllo Contemporary Look dei «Raulan Sound Control Centers» di Chicago. E' disponibile in cinque tinte diverse.*

Gl'interessati possono rivolgersi a: «Raulard - Borg Corp.» 3535 W. Addison St. Chicago (USA).

## SPETTROSCOPIO TRANSISTORIZZATO «ORTHOTRON»

La ditta «Orthotron» (Place de la Vigne aux Loups - 90 Longjumeau - Francia) è specializzata da lungo tempo nella realizzazione di flash elettronici per applicazioni industriali.

Data la sua specifica competenza ha potuto ora realizzare degli stroboscopi di concezione particolarmente nuova ed originale.

Si tratta della serie SpectaStrobe interamente transistorizzata, dove tutte le precauzioni sono state prese per assicurare un affidamento ed una semplicità di impiego massimi e che possiedono una presentazione in forma moderna, poco ingombrante, facilmente trasportabile.

Per assicurare una vita prolungata del-

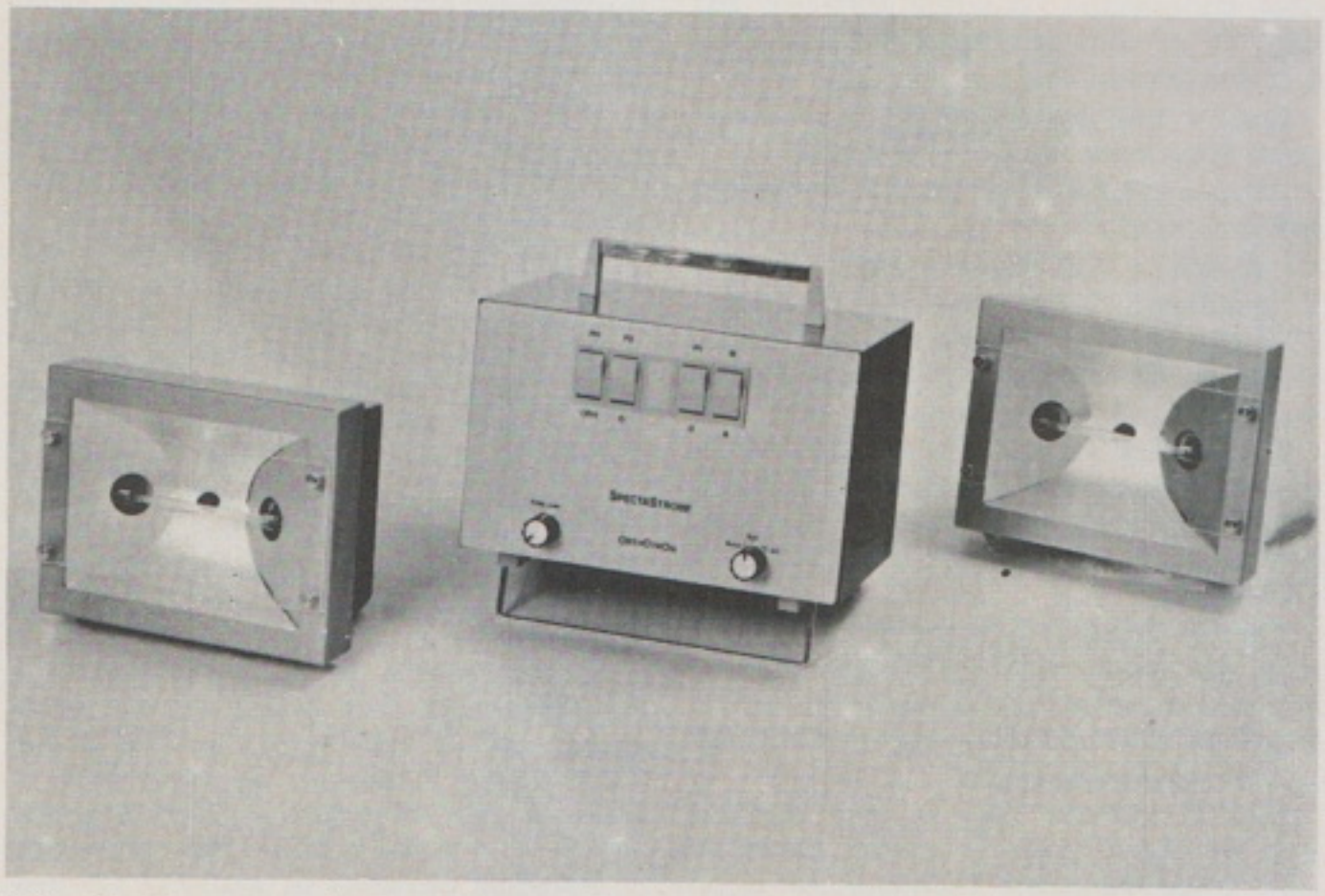


*Fig. 6 - Spettroscopio transistorizzato «Orthotron» doppio. Il generatore misura 270 x 170 x 18 mm e funziona alimentato da reti 220 V / 50 Hz.*

l'apparecchiatura, i tubi lineari da 100 Hz, 100 W utilizzati, funzionano alla frequenza massima di 25 Hz ed alla potenza nominale di 25 W; inoltre, lo Spectra Strobe (fig. 6) è stato concepito in modo che l'energia si accresce automaticamente quando la frequenza diminuisce.

I tubi lineari, specialmente concepiti per la stroboscopia, sono montati su due proiettori rettangolari, con apertura di 13 x 18 cm, di forma particolarmente estetica.

Questi proiettori sono suscettibili d'essere fissati su supporto; un cavo schermato lungo 10 m permette di disporli in qualsiasi punto, anche di difficile accesso.

Il generatore ha un ingombro di 270 x x 170 x 80 mm ed è previsto per funzionare con reti a 220 V, 50 Hz.

Quest'ultimo possiede un insieme di organi di comando, tra l'altro per la regolazione progressiva della frequenza da 0,25 Hz. Un interruttore di fine corsa semplifica l'uso dell'apparecchio ed impedisce il funzionamento intempestivo, dopo diminuzione progressiva della frequenza sino allo stop.

E' possibile scegliere col semplice tocco di un pulsante il funzionamento automatico in corrispondenza di una determinata frequenza, oppure il funzionamento a lampi singoli.

Il peso complessivo di tutta l'apparecchiatura, comprensiva di generatore e proiettori con cavi, è di circa 20 kg. I tubi stroboscopici sono in quarzo ed il fabbricante raccomanda di non toccarli mai con le dita perché la leggera pellicola di grasso, durante il riscaldamento che avviene nel funzionamento, renderebbe i tubi irrimediabilmente opachi.

## ANTENNA LOG-PERIODICA A LARGA BANDA ED ELEVATO GUADAGNO

Gli «American Electronic Laboratories» annunciano l'antenna APN-101 BR (fig. 7) ad alto guadagno, log-periodica a forma piramidale.

Questa antenna è adatta a funzionare su frequenze da 1 a 12,4 GHz.

Altre caratteristiche tipiche di questa antenna sono:

— VSWR: 2 - 1; polarizzazione lineare; guadagno: 9 dB; larghezza di banda: 3 dB; irradiazione piano E: 50° e piano H: 60°. Rapporto: avanti indietro: 15 dB.

I laboratori «AEL» costruiscono anche una serie completa di antenne piramidali di tipo logaritmico che coprono la gamma di funzionamento da 50 MHz a 12,4 GHz.

Queste antenne trovano utili applicazioni nei sistemi degli equipaggiamenti di telecomunicazioni ed hanno avuto un lusinghiero successo nelle installazioni marittime ed aeronautiche.

Queste antenne, per la loro particolare struttura, possono anche essere usate come elementi indipendenti dalla frequenza per i più vari usi.

Esse sono reperibili presso :«American Electronic Laboratories, Inc.» P.O. Box 552 Lansdale Pa. 19446 (USA).

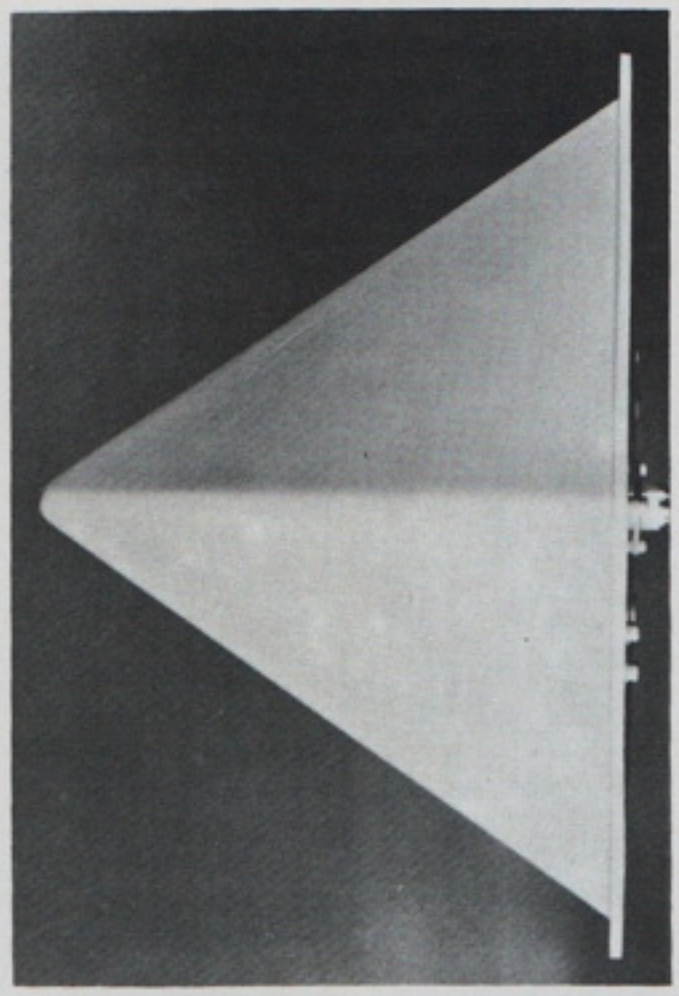


*Fig. 7 - Antenna log-periodica a larga banda ad elevato guadagno per frequenze da 1 a 12,4 GHz. E' costruita dagli «American Electronic Laboratories» di Lansdale (Pasadena).*

## CONSEGNE PROGRAMMATE MEDIANTE AUTOCARRI

Il programma «Vehicle Scheduling Program-Extended - VSPX» determina gli itinerari che un certo numero di automezzi devono percorrere per rispondere alle esigenze di consegna di prodotti o servizi a clienti distribuiti anche in una vasta area.

Può risolverere il problema di raggiungere tutti i clienti mediante veicoli che partono da uno specifico deposito, effettuano più consegne in uno stesso viaggio e ritornano vuoti al deposito.

Ciò comporta un aumento dell'efficienza e della velocità di consegna oltre ad una diminuzione dei costi grazie al miglior impiego dei veicoli.

Il VSPX è composto di due parti: nella prima viene analizzato un reticolo stradale che contiene tutti i potenziali punti di richiesta (fino a 255 clienti nella stessa zona), calcolando tutte le possibili distanze tra questi punti.

Nella seconda parte sono determinati gli itinerari per i singoli veicoli, rispettando vari vincoli quali numero di ore lavorative, velocità e capacità del veicolo, diverse modalità di consegna secondo i clienti.

Il programma consenta, ad esempio, di considerare fino a 225 diverse capacità e tipi di veicoli; di stabilire il chilometraggio massimo, il numero e la priorità delle consegne per giro, il tempo medio di scarico e l'ora della consegna.

Fornisce elementi di giudizio nei problemi di ubicazione dei depositi e di analisi di un nuovo parco macchine.

Permette, inoltre, di disporre di dati statistici ed economici relativi all'efficienza dei veicoli ed alla qualità del servizio offerto ai clienti.

Il VSPX, scritto nei linguaggi di programmazione Assembler e PL/1, richiede sistemi con almeno 61.440 caratteri di memoria.

## PROGETTISTA ELETTRONICO DI CARROZZERIE DI AUTO

Il progetto ed il disegno della carrozzeria è notoriamente uno degli elementi più importanti del successo o dell'insuccesso di un'autovettura.

Il problema, sentito acutamente da tutte le Case automobilistiche, è addirittura d'importanza vitale per la «Pressed Steel Fisher», società inglese che produce soltanto carrozzerie fra cui la British Leyland, la Mini, ecc.

Lo stile di ogni nuova auto richiede un lungo periodo di ricerche e prove, che inizia con la scelta dei due o tre progetti di massima che appaiono i più vicini alle richieste del mercato ed ai programmi dell'azienda.

Lo sviluppo di questi progetti prosegue di solito con la realizzazione di modelli al vero in una argilla speciale che consente di modificare facilmente le linee e le proporzioni create dall'asperienza e dal gusto di stilisti e carrozzieri specializzati.

Per misurare il modello con l'esattezza indispensabile a preparare i disegni costruttivi la «Pressed» ha installato uno speciale misuratore in grado di rilevare le coordinate di punti sulla superficie del modello stesso.

Queste misure vengono registrate lungo una serie di percorsi prefissati fino a costituire un reticolo con lati di circa 5 cm. Le letture effettuate lungo questo reticolo, che può venire ristretto od allargato secondo la complessità delle curve, richiedono circa 50 h per coprire tutta la superficie.

Con i normali metodi manuali sarebbero necessarie parecchie settimane.

Le coordinate, perforate su schede, sono elaborate da un sistema elettronico. I diversi profili e le sezioni della carrozzeria, così ricavati, vengono disegnati al naturale od in scala da un tracciatore automatico, direttamente collegato all'elaboratore.

Al sistema è inoltre connesso uno speciale terminale video su cui possono comparire sia immagini a due dimensioni (sezioni trasversali e longitudinali, viste in pianta, ecc.) sia rappresentazioni prospettiche della carrozzeria dai vari angoli di visuale.

Questo terminale è dotato di una speciale penna radioemittente che consente al progettista di apportare tutte le modifiche desiderate, semplicemente puntando la penna sulla parte del disegno da cambiare.

La ripetizione di questo procedimento semplifica la scelta dei progetti da sviluppare e consente di eliminare imprecisioni nelle linee del modello.

E' così possibile giungere rapidamente

a disegni precisi e dettagliati, indispensabili alla preparazione degli stampi e degli utensili per la produzione in serie.

## IMPIANTI AD ENERGIA TERMONUCLEARE

La «Westinghouse Electric Corporation» ha annunciato la costituzione di una divisione speciale per sviluppare la nuova concezione d'impianti ad energia termonucleare, montati su piattaforme galleggianti, da dislocare al largo delle coste statunitensi in corrisnondenza delle maggiori aree metropolitane.

La nuova divisione sarà diretta da A. P. Zechella, già direttore del Laboratorio Astronucleare della società.

Il vicepresidente, Joseph C. Rengel, per i sistemi ad energia nucleare ha precisato che a tale scopo verrà organizzato ed attrezzato un cantiere navale per la costruzione completa d'impianti termonucleari poggianti su piattaforme galleggianti, costruite appositamente, le quali, una volta completate, verranno rimorchiate fino alla località costiera prescelta e sistemate in un bacino protetto da scogliere.

La «Westinghouse», da sola od in compartecipazione con altre società, provvederà alla progettazione, costruzione, prova e consegna dell'intero complesso mentre l'utente dovrà acquistare i diritti sull'area interessata, costruire il bacino chiuso, realizzare le connessioni elettriche a terra e completare le installazioni sulla piattaforma galleggiante.

L'impianto dovrebbe pesare complessivamente circa 150 mila tonn, avere un'altezza di 61 m, mentre la corrente elettrica prodotta verrebbe trasportata a terra con cavi sottomarini a 345.000 V.

Secondo Rengel, alcuni dei principali vantaggi presentati da questa nuova concezione nel costruire centrali termonucleari consistono nell'aumentare le possibilità di scelta di località adatte, nella riduzione da uno a due anni nel tempo necessario per la costruzione degli impianti, nella vicinanza delle fonti di energia elettrica ai centri di consumo, nella maggiore disponibilità di acqua per il raffreddamento e nella diminuzione degli effetti termici dell'acqua di scarico delle centrali con conseguente riduzione del costo dell'energia nucleare.

## ZOCCOLI DI PROVA «AUGAT»

Gli zoccoli di prova «Augat» (fig. 8) sono disponibili in una trentina di varianti comprendenti tutti i principali tipi dual-in-line, flat-pack, ecc. oggi esistenti sul mercato.

I separatori fra i contatti di acciaio inossidabile sono in dialliftalato e ogni zoccolo è montato su vetroresina da 1,6 mm con piste nichelate e dorate.

Le temperature d'impiego si estendono da −65 °C a +150 °C e la piccola capacità fra i terminali (1,5 pF max) assicura condizioni attendibili di controllo anche alle frequenze più elevate.

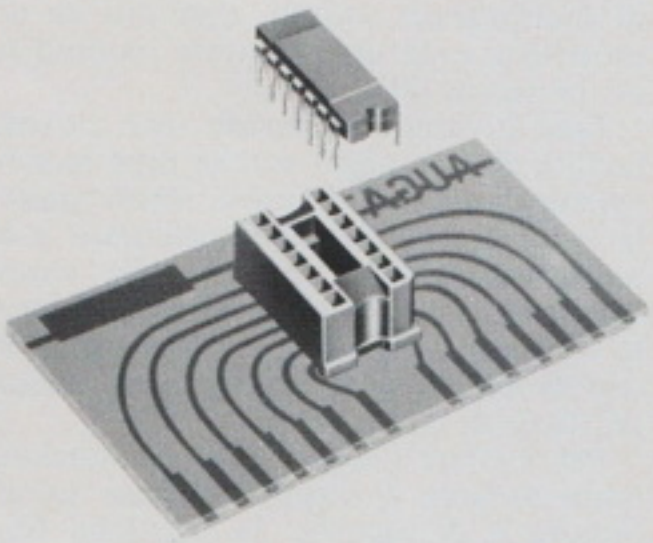


*Fig. 8 - Zoccoli di prova montati su circuito stampato. Sono realizzati in una trentina di varianti e sono prodotti dalla «Augat, Inc.».*

L'indirizzo del fabbricante è: «Augat, Inc.», 33 Perry Av., Ahleboro, Mass. (USA).

## UN ALGORITMO ACCELERATO

La serie di Fourier rappresenta uno strumento metematico essenziale per la risoluzione di molti problemi scientifici.

Impiegando un elaboratore elettronico per la rappresentazione di funzioni periodiche complesse nel campo del tempo e della frequenza, una dei concetti più moderni è costituito dalla «trasformata veloce di Fourier».

Ideato cinque anni fa, questo algoritmo matematico permette di ridurre notevolmente il tempo necessario alla macchina per calcolare le trasformate di Fourier e di ottenere una precisione notevolmente superiore rispetto ai metodi tradizionali.

Il rapporto fra il tempo macchina con l'impiego del FTT (Fast Fourier Transform) ed il tempo richiesto per un calcolo diretto dei coefficienti di Fourier è infatti espresso dalla formula:

$$\log_2 N/N$$

dove N è, sia il periodo di una funzione complessa del tempo, sia il numero di termini nella serie di Fourier che rappresentano quella funzione.

Se, ad esempio, N = 512 (abbastanza grande, ma non raro) allora $\log_2 N = 9$ e la formula diviene 9/512, o, se si vuole, 1/57.

Il che significa che con l'algoritmo FFT si risolve il problema in un tempo che è un cinquantasettesimo di quello necessario con i metodi tradizionali.

E' un grosso risparmio di tempo, ma i ricercatori della Bell Telephone desideravano accelerare ancor più i tempi necessari ai loro calcoli.

Un gruppo di scienziati del Laboratorio di Wippany, nel New Jersey, si occupa infatti di tecniche digitali per la elaborazione dei segnali e deve lavorare in tempo reale con un segnale analogico in immissione (ad esempio la voce umana) per produrre in emissione un altro segnale analogico (lo spettrogramma sonoro).

L'algoritmo FFT, per quanto rapido fosse non poteva rispondere alle esigenze di elaborazione scientifica del gruppo.

Venne così sviluppato uno speciale sistema di elaborazione per accettare in immissione una serie di dati analogici e fornire in uscita risultati ancora di tipo analogico, in modo tale che l'algoritmo di Fourier fosse applicabile in un tempo dieci volte inferiore a quello necessario per l'elaborazione tradizionale.

Questa macchina doveva possedere particolari requisiti di programmabilità, flessibilità nelle operazioni con spostamenti tra i dominii del tempo e della frequenza, capacità di analizzare lo spettro delle potenze, di estrarre i picchi significativi, ecc.

Il sistema progettato nei laboratori, denominato Signal Processing Research System - SPRS, consiste essenzialmente di due elaboratori collegati fra loro che si ripartiscono l'attività di elaborazione dei segnali.

Per illustrare il metodo di lavoro dell'intero sistema SPRS, si pensi ad esempio ad un segnale analogico vocale immesso in tempo reale tramite un convertitore analogico-digitale. Dall'elaboratore, questo segnale d'ingresso, relativo al dominio nel tempo, è trasmesso all'unità FFT.

Questa, utilizzando l'apposito algoritmo FFT, converte il segnale nel dominio della frequenza e lo trasmette per le ulteriori elaborazioni.

L'uscita è collegata ad un convertitore analogico desiderato.

Questo risultato può essere espresso analogico-digitale che fornisce il segnale sotto forma di disegno, memorizzato su nastro o registrato su altri supporti.

Il Systema SPRS effettua questo complesso di operazioni ad una velocità venti volte maggiore di quella possibile con un elaboratore che impieghi l'algoritmo FFT.

L'unità aritmetica FFT può effettuare quattro moltiplicazioni simultanee, ottenendo un prodotto complesso anziché sequenziale come avviene negli elaboratori comunemente utilizzati.

Anche l'organizzazione della memoria è stata strutturata con una logica speciale.

Un risultato significativo è la possibilità di convertire in tempo reale un segnale vocale dal dominio del tempo a quello della frequenza.

Ciò significa poter registrare su nastro magnetico il risultato dell'elaborazione di un discorso umano alla stessa velocità con cui i segnali originali sono immessi nel sistema elettronico.

La capacità di operare in tempo reale permette di creare un codificatore digitale della voce, detto vocoder, per le trasmissioni telefoniche.

Il vocoder trasforma in continuità la voce umana dal dominio del tempo a quello della frequenza, trasmette i segnali di frequenza elaborati lungo una linea telefonica e li utilizza per ricreare la voce all'altro capo del filo.

L'impiego del vocoder consentirebbe la trasmissione simultanea di molte conversazioni attraverso un canale telefonico, poiché il campo di frequenze neces-

sarie è ridotto comprimendo la larghezza di banda prima che il segnale elaborato venga trasmesso.

Per trasformare con continuità i segnali vocali dal dominio del tempo a quello della frequenza e viceversa, un sistema SPRS potrebbe venire collegato all'inizio di una linea telefonica in connessione con un altro sistema al capo opposto.

Grazie all'accuratezza del sistema (che si aggira attorno all'1 per mille) la doppia trasformazione con compressione della larghezza di banda non comporterebbe in pratica alcuna perdita di qualità nella voce.

Altre potenziali applicazioni nel campo della trasformazione dei segnali in tempo reale sono, ad esempio, l'interpretazione di elettrocardiogrammi e di encefalogrammi, l'analisi di vibrazioni, l'elaborazione di grossi volumi di dati nella fisica molecolare, in astronomia, geofisica, acustica ed economia.

## LE NOZZE DI FIGARO IN MUSICASSETTA

Prossimamente appariranno sul mercato le prime musicassette con incisa una opera completa.

Si tratta delle «Nozze di Figaro», interamente riprodotta in due musicassette.

La registrazione dell'opera è stata effettuata in Inghilterra con un cast eccezionale: Colin Davis, direttore dell'Orchestra Sinfonica e del coro della BBC; Mirella Freni nella parte di Susanna; Jessye Norman, la contessa; W. Ganzarolli, Figaro; I. Wixell, Almaviva ed Y. Minton, il cherubino.

Dell'incisione è anche disponibile la versione in disco.

## MACCHINA AUTOMATICA PER MARCARE ED INSCATOLARE LE VALVOLE

La «Linea R. 21» è stata così denominata la nuova macchina che automaticamente marca, inscatola e fascetta le valvole riceventi.

Essa consiste essenzialmente in tre unità, interamente integrate, che compiono tutte le operazioni che prima erano affidate a tre macchine diverse, ciascuna con un suo gruppo operativo.

La linea R. 21 richiede solo quattro operatori: uno per porre sui ripiani le valvole, uno per porre i cartoni nel raccoglitore e due per inserire le fascette nei distributori.

Vi è anche un supervisore che controlla da un punto di vista qualitativo marchi ed inscatolamento e che assicura la regolarità delle varie operazioni in tutte le fasi.

Quando le suddette operazioni erano affidate a tre macchine diverse occorrevano invece ben 15 persone.

## SBARRAMENTO FOTOELETTRICO A RIFLESSIONE MODULATA

I numerosi vantaggi del sistema fotoelettrico a riflessione, tipo Reflex 400, lo fanno preferire sempre di più ai tipi di sbarramento classici, costituiti da un proiettore e da un ricevitore montati uno in faccia all'altro.

Esso è caratterizzato da una estrema facilità di montaggio perché tutte le connessioni sono poste dalla stessa parte; la lampada, la cellula fotoelettrica e lo amplificatore sono riuniti nello stesso cofanetto; non esiste che un solo elemento da fissare e connettere; non esiste alcun problema di lunghezza o di natura del cavo di connessione.

Per mettere l'apparecchio in funzione basta dirigere il raggio luminoso sul riflettore e di regolare la ricezione fino ad ottenere la luminosità minima della lampada.

Il sistema di autoregolazione, dosando la potenza luminosa in dipendenza della lontananza del riflettore e dell'allineamento, permette non solamente di economizzare la lampada aumentando considerevolmente la sua durata, ma nello stesso tempo di compensare una leggera attenuazione passeggera del flusso luminoso prodotto, per esempio, da un deposito di umidità sulle lenti, da una diminuzione della tensione di alimentazione, dalla presenza di fumo, di una leggera nebbia, ecc.

E' insensibile alla luce ambiente naturale e permette l'utilizzazione di un filtro infrarosso per luce invisibile.

Il cofanetto è robustissimo, in Silumin fuso e verniciato con impermeabilità assicurata mediante una guarnizione di neoprene.

Le uscite dei cavi sono realizzate a mezzo di premistoppa.

L'apparecchio può essere fissato: interamente o parzialmente incastrato; l'accessibilità della parte anteriore è amovibile essendo conservata a mezzo di piedini e viti, oppure murati, che permettono mediante perni un orientamento di 180°.

La regolazione è micrometrica orizzontale ed azzimutale mediante un sistema brevettato ad articolazione centrata sull'asse ottico ed accessibile dalla faccia anteriore.

La lampada è ad atmosfera gassosa di tipo sicurezza, 3,75 V/0,9 A con attacco a vite E10.

L'alimentazione ad impulsi assicura una durata dell'ordine di 20.000 h.

Altre caratteristiche sono le seguenti:

— cellula: cellula fotoelettrica al germanio, sensibile solamente nell'infrarosso;
— lenti: in vetro d'ottica protetto da deposito di fluoruro; precisione 10 frange; ∅ utile = 32 mm;
— distanza d'utilizzazione: fino a 25 m sul riflettore catadiottrico rettangolare fornito con l'apparecchio;
— amplificatore incorporato con funzionamento istantaneo che comanda un relè bipolare incorporato a forte potere di rottura. Quando il raggio di luce colpisce la cellula il relè è eccitato e si apre quando il raggio è interrotto; l'uscita è sul relè elettromagnetico bipolare inversore.

La capacità di apertura di ogni inversore è di 10 A - 220 V non induttiva. Il tempo di risposta all'apertura del relè = 16 ms circa; tempo di risposta alla chiusura del relè = 23 ms circa; tempo di apertura minimo = 35 ms.

Longevità in numero di manovre meccaniche = 10 milioni.

Consumo permanente massimo per una distanza di 25 m = 3,6 W. Variazioni della tensione di alimentazione ammissibili: −10% +15 della tensione nominale.

Limiti di funzionamento in temperatura: da −40 °C a +70 °C.

Alimentazione con 5 tensioni a scelta da 12 V c.c. a 220 V c.a.

## DINODO CON ANODO SPECIALE PER TUBI FOTOMOLTIPLICATORI

La ditta americana «Space Research Corp.» propone una gamma di tubi fotomoltiplicatori, caratterizzati dal possedere dei dinodi aventi una struttura a «tenda alla veneziana».

I catodi semitrasparenti sono di tipo S11, bialcalino, S20 e S25.

I tubi hanno dimensioni standard di 2, 3 e 5 pollici; il numero di stadi varia da 10 a 14.

Il fabbricante garantisce delle prestazioni elevate per quanto concerne il rumore di fondo, la stabilità, il rendimento e la risoluzione. La stessa ditta propone anche delle strutture moltiplicatrici di elettroni, adatte ad essere utilizzate negli spettrometri di massa.

## REGISTRATORE DI ALTISSIMA QUALITA'

I progressi avvenuti in questi ultimi anni per quanto concerne le apparecchiature per la riproduzione dei suoni hanno comportato un decisivo miglioramento nelle caratteristiche dei registratori a nastro la cui perfezione raggiunge ormai gradi elevatissimi.

E' necessario inoltre che le caratteristiche, sia durante la lettura che al momento della registrazione, corrispondano a delle norme internazionali ben definite.

Tutte queste considerazioni hanno condotto la ditta francese «Hencot» (92 Bourg-La-Reine, Francia) a creare il sistema ad altissima qualità H67B (fig. 9) che si basa come riferimento sulle Norme UTE - C97-110 per stabilire le correzioni.

L'insieme elettromeccanico dell'H67B viene sostenuto da un telaio a culla in lamiera di acciaio rinforzata ed il motore Cabestan-Papst a due velocità è montato su un blocco di alluminio fuso che sostiene contemporaneamente tre testine ed il pressore.

Quest'ultimo è montato su due ruotismi a sfere, conformemente alla soluzione universalmente utilizzata in tutti gli apparecchi di classe professionale.

La tensione del nastro è assicurata mediante un rullino montato su braccio a leva. Concorre alla corretta tensione del nastro anche un freno pneumatico ed una tensione elettrica di ritenuta sui due motori di riavvolgimento.

Tre valori di tensioni elettriche commutabili, applicate ai motori di riavvolgimento, corrispondono ai diametri delle bobine da 127, 178 e 267 mm.

L'avvolgimento ed il riavvolgimento vengono assicurati da 2 motori Papst ed il sistema di freno utilizzato è di tipo elettromeccanico compensante la tensione del nastro in funzione del sistema dei motori (sistema brevettato).

Tutti i comandi vengono effettuati mediante impulsi controllati da un circuito elettronico. L'arresto automatico è a cellula fotoelettrica.

Tutti questi comandi possono essere effettuati a distanza mediante una pulsantiera accessoria.

E' prevista una posizione intermedia, di «montaggio» tra le posizioni 9,5 e 19; essa permette tutte le ricerche manuali sul nastro e l'apparecchio possiede pure un contatore divisore.

Allo scopo di assicurare una grande robustezza e facilità di trasporto, tutti i pezzi esposti all'aria ambiente sono in acciaio inossidabile, come pure in pannelli che sostengono i comandi di registrazione e lettura.

Lo zoccolo è in legno placcato con rivestimento in teck scandinavo.

Per la parte elettronica sono utilizzati esclusivamente circuiti integrati, ciò che ha facilitato notevolmente la compattezza della realizzazione.

I pochi transistori e diodi impiegati sono del tipo al silicio.

Gli amplificatori di registrazione di lettura sono intercambiabili e montati con connettore.

Il circuito di cancellazione è composto da un oscillatore simmetrico a 100 kHz con avvolgimento compensato.

Un circuito di filtro molto efficace impedisce qualsiasi reinserzione di frequenza elevata nelle testine di lettura.

La polarizzazione è regolabile; il controllo di registrazione è assicurato da un misuratore di livello a funzionamento perfettamente lineare e calibrato da —25 dB a +3 dB.

L'alimentazione è stabilizzata elettronicamente e tutte le entrate e le uscite utilizzano le prese normalizzate DIN 5.

Le 3 testine di cancellazione, registrazione e lettura, sono della Bogen, la cui reputazione mondiale è più che ottima.

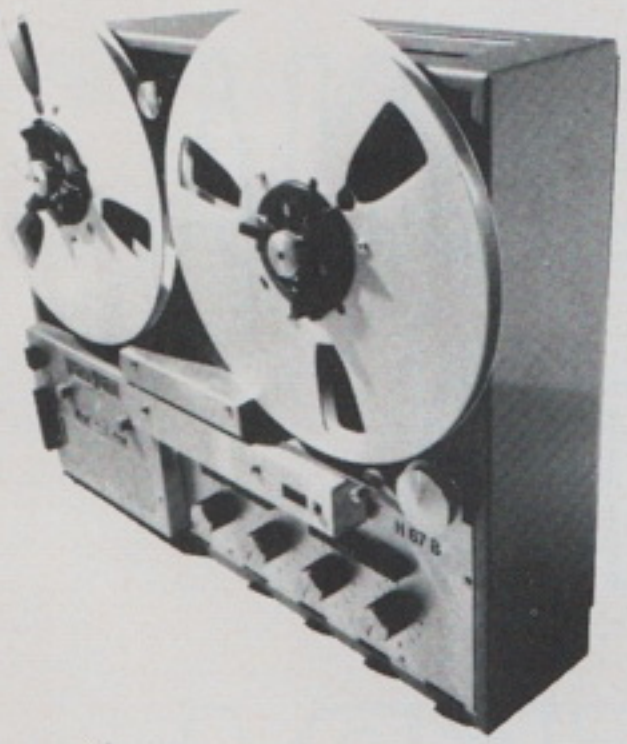


*Fig. 9 - Registratore professionale d'altissima qualità H67B conforme alle norme UTE C97 - 110. Possiede 3 motori, due velocità (9,5 e 19 cm) ed usa bobine da 267 mm. Pesa 17 kg e consuma 80 W.*

## PONTE NUMERICO CON VISUALIZZAZIONE CONTEMPORANEA DI DUE GRANDEZZE DIFFERENTI

La «Wayne Kerr Co. Ltd» ha presentato un ponte ad audiofrequenza con due visualizzatori numerici, ciò che permette di leggere automaticamente le caratteristiche di un componente elettrico od elettronico partendo da due valori di base.

Le misure sono date nell'unità corrispondente alla grandezza misurata, ossia in microfarad, ohm, millihenry, ecc.

Questo nuovo apparecchio, denominato ponte numerico automatico «B 900», permette delle letture di capacità, induttanza su un visualizzatore e misure di resistenze, conduttanza, fattore di perdita di merito sull'altro visualizzatore.

Inoltre, entrambi i visualizzatori possono essere utilizzati come voltmetri numerici a quattro scale, tensioni continue sino a 200 V, come pure per esaminare l'efficienza dei componenti le cui proprietà dipendono dalla tensione.

Ciascun visualizzatore permette delle letture sino a 19999 con indicazione automatica dell'unità della grandezza misurata, della polarità e della posizione della virgola.

La gamma di misura è estremamente ampia.

Per esempio, per le resistenze, l'estensione va da 10 μΩ a 200 GΩ con una precisione dello 0,1% fra 10 Ω e 200 MΩ e dello 0,3% sino a 10 mΩ

Per la capacità si estende da $10^{-15}$ F a 20 mF, con una precisione dello 0,1% fra 1 pF e 20 μF oltre una precisione dello 0,3% fino a 20 mF.

Per le misure d'induttanza si estende da 1 nH a 20 mH con una precisione dello 0,1% fra 1 mH e 20 kH e dello 0,3% sino ad 1 μH.

Per il fattore di perdita, l'estensione della misura va da 0 a 199,99% e per il fattore di merito da 0 a 199,99.

La descriminazione è dello 0,005% al massimo della scala.

E' possibile effettuare misure sui componenti attivi e passivi a 2,3 e 4 terminali e su delle reti di composti in quanto gli effetti dell'impedenza dei conduttori del ponte di misura vengono compensati automaticamente.

Le misure sono anche esenti da ronzio indotto e vengono effettuate al ritmo di ogni secondo per cui la loro visualizzazione è praticamente istantanea.

Il funzionamento automatico di questa apparecchiatura lo rende di un uso molto facile. Per la misura basta collegare il componente od il circuito da provare e predisporre il tipo di misura adeguato.

Anche se questo strumento effettua delle misure che vengono visualizzate, ogni mezzo secondo, l'illuminazione del visualizzatore dipende dalla posizione corretta del commutatore di gamma. Lo operatore deve quindi ruotare quest'ultimo sintanto che si accende il visualizzatore.

Ogni informazione è disponibile presso uscite ausiliarie che permettono di collegare un sistema stampante.

## ALLA RCA UN CONTRATTO DI 3 MILIONI DI DOLLARI

*Oggi la RCA ha comunicato di aver vinto un contratto per la taratura di strumenti del Campo di lancio di White Sands, per un valore di 3 milioni di dollari.*

*In base all'accordo che avrà una durata di 3 anni, la RCA dovrà tarare e riparare oltre 27.000 strumenti elettrici ed elettronici impiegati nelle prove e nella valutazione dei missili del campo dell'esercito statunitense a White Sands. Questo secondo quanto ha dichiarato Joseph F. Murray della RCA.*

*In base ai termini del contratto la RCA dovrà gestire e mantenere un laboratorio di apparecchiature per le misurazioni di precisione e quattro officine ubicate lontane dalla zona in cui si trova il campo.*

*I suoi compiti comprenderanno le forniture per il laboratorio, l'ispezione di tutto il lavoro di taratura e la gestione di una biblioteca tecnica.*

*Con un altro contratto della durata di 5 anni e del valore di 13 milioni di dollari, la RCA sta già gestendo i sistemi di strumentazione radar al campo di lancio missili di White Sands.*

RASSEGNA STAMPA ESTERA

Bei der Farbbildröhre mit Lochmaske überlagern sich beim Betrachten des Bildes zwei S[illegible]n:

a) di[illegible] Ze[illegible]strr[illegible], g[illegible]ben d[illegible] die Übertr[illegible]orm[illegible]

b) di[illegible] Lo[illegible]tru[illegible]r [illegible]sk[illegible]

Die [illegible] kann im Bild ein Moiré erzeugen. Untersucht man das Entstehen eines solchen Moirés in Abhängigkeit vom Verhältnis des Zeilenab[illegible]ds [illegible] Abstan[illegible] der horizontalen [illegible]n[illegible]hen [illegible] Lo[illegible]nask[illegible] d[illegible] findet [illegible] daß e[illegible] Verh[illegible]sse [illegible] denen s[illegible]in [illegible]chf[illegible]tes [illegible] ergibt, [illegible] ein seh[illegible]ges [illegible] Muster[illegible]

Andererseits gibt es Verhältnisse, bei denen das Moiré theoretisch verschwindet, die kleinste Abweichung davon aber großflächiges Moiré-Muster e[illegible]. Dies[illegible] an sich anzustrebende Moi[illegible] also nicht gewählt werden [illegible]eil ge[illegible]ügige Änderungen in der Bildüb[illegible]ibu[illegible]r geringfügige Differenzen [illegible]den Abstän[illegible] der Lochreihen der Ma[illegible] fo[illegible] Moiré-Muster zeigen.

Deshalb hat man bei der Europamaske die Struktur so geändert, daß sich ein Ver-

transceiver along, he knows he can get help if he gets a flat tire on the cart or [illegible]eth[illegible]els ha[illegible]ens. When travelling, [illegible] ta[illegible]s [illegible] to [illegible]motel with [illegible]n— [illegible]st in ca[illegible]

"H[illegible]cen[illegible]n [illegible]ds [illegible] he kind of [illegible]tio[illegible] [illegible]ov[illegible] w[illegible] w[illegible]oth a belt and suspenders, but I admire him for his foresight," Matilda said, starting to gather up the empty glasses. "Working in this sh[illegible] where all we usually see [illegible]e [illegible]lio[illegible]-fi's, and TV sets, I some[illegible]me [illegible]ee[illegible]t all electronics can do is [illegible]ase a[illegible]tertain. It makes me feel [illegible]ood t[illegible]y how much more this field in which we are working can do for a person such as George. Electronics enables him to lead an interesting, [illegible]ctive, [illegible]ep[illegible]t life, [illegible]nd to do it [illegible]ely [illegible]thou[illegible]ax[illegible]g h[illegible]mited physi[illegible]l a[illegible]ty too[illegible]. T[illegible]reat pity is [illegible]at [illegible]ew [illegible], [illegible]apped like [illegible]eor[illegible] know[illegible]f [illegible]e of these [illegible]ectronic devices or have the technical know-how to adapt them to their peculiar needs."

4e session : lecture automatique.

5e session : le futur de la reconnaissance de forme. Les besoins, comment les satisfaire ?

### PRISE DE PARTICIPATION

La Compagnie des Compteurs a pris une importante partiipation dans la Société Sapratin, spécialisée dans les équipements de simulation d'environnement et d'essais climatiques.

Les activités de Sapratin viennent s'ajouter à celles de la Société d'Etudes et Applications Vide-Optique-Mécanique, Seavom, filiale de la Compagnie des Compteurs, et elle-même spécialisée dans les techniques du vide, de l'ultra-vide et de leurs diverses applications, notamment au domaine spatial. (C'est en effet la Seavom qui a réalisé le grand simulateur d'ambiance spatiale du Centre National d'Etudes Spatiales à Brétigny-sur-Orge.

Grâce au rapprochement de ces deux sociétés, dont les chiffres d'affaires atteindront un montant total d'environ 25 millions de francs, le Groupe Compagnie des Compteurs s'assure la première place parmi les constructeurs européens de matériel de simulation d'environnement.

**SOMMARIO:**

**Una stazione a 4 tubi per radiocomando**
**Televisione a colori senza colori**
**Alimentatore per tuners e decoders**
**Esempi di riparazione TV**
**Amplificatore 50 - 70 W per i 2m**

## UNA STAZIONE A 4 TUBI PER RADIOAMATORI

*Jim White propone su 73 Magazine la stazione a 4 tubi (che però sembrano 6) schematizzata nella fig. 1.*

*Secondo l'A. è il risultato di un «lontime desire» per un ricetrans piccolo e compatto «ben lavorante» il CW sui 40 ed 80 m.*

*Tre dei quattro tubi sono usati nel ricevitore; gli altri nel trasmettitore.*

*L'A. si chiede come una carabattola simile possa funzionare bene, ma aggiunge: «Credetemi sulla parola: it works real well».*

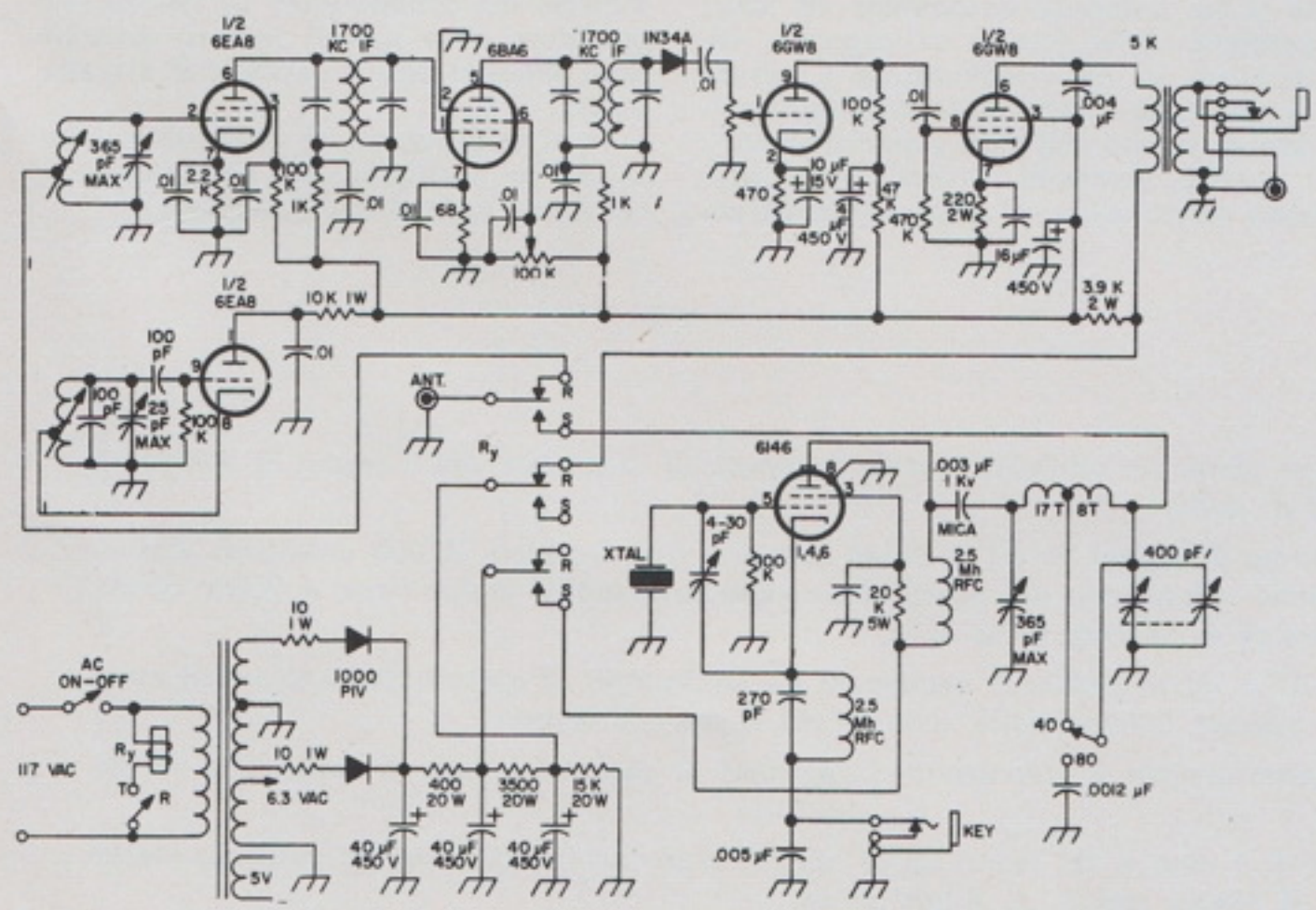



Fig. 1 - Ricetrasmettitore a quattro tubi (multipli) proposto da J. White per gli 80 ed i 40 m CW con potenza input da 40 W.

*La 6EA8 è usata come oscillatore-mescolatore mentre una 6BA6 serve come amplificatore a frequenza intermedia rigenerativo ed una 6GW 8 è il primo stadio audio e la sezione di uscita.*

*Molto del successo del ricevitore può essere attribuito a radio frequenze intermedie.*

*Usando la rigenerazione, il guadagno e la selettività risultano grandemente aumentati. Il valore della media frequenza è di 1700 kHz così che non esistono praticamente dei problemi d'immagine.*

*Usando questa frequenza l'oscillatore non deve essere commutato, quando si cambia di banda. Esso funziona da 5,2 a 5,7 MHz e con un piccolo conto aritmetico si può vedere che ciò dà come valore 1700 kHz, quando il circuito di antenna è sintonizzato sui 40 oppure sugli 80 m.*

*Il circuito di antenna è accordato mediante un condensatore variabile con una capacità sufficiente per coprire le due bande.*

*Pertanto, tutto il ricevitore è privo di commutatori.*

*Sia l'antenna che l'oscillatore hanno delle bobine avvolte su supporti aventi un diametro di 12 mm.*

*Come secondo rivelatore è impiegato un diodo 1N34A; esso è seguito dalla 6GW8 che fornisce l'energia per comandare l'altoparlante.*

*Il jack della cuffia è del tipo a due circuiti; ciò è stato adottato per permettere l'uso di cuffie a bassa impedenza del tipo stereo.*

*Nella sezione trasmittente viene usata una 6146 come oscillatore controllato a cristallo.*

*Con la potenza che se ne ricava è possibile ottenere 400 W input.*

*Questo circuito è molto semplice.*

*La classica disposizione a pi-greco è usata nel circuito di placca in modo che la trasmittente può essere a carichi sia di 50 che di 70 Ω.*

*L'accordo di placca è ottenuto con condensatori di tipo piuttosto normale. La bobina di audio è avvolta su un supporto di plastica avente un diametro di 30 mm circa. Risulta così facile disporre le prese per le due bande.*

*L'alimentazione impiega dei diodi al silicio come rettificatori ed ha un semplice filtro resistenza-capacità. Il trasformatore può essere ricavato da un vecchio televisore oppure si può usare qualsiasi altro trasformatore capace di sviluppare una corrente di almeno 125 mA, mentre la corrente continua richiesta è di 350 V.*

*Il relè trasmissione-ricezione è un tipo standard a 4 poli, di cui tuttavia ne sono usati solo tre.*

*Tutta l'apparecchiatura o «stazione», come pomposamente la chiama l'A., è realizzata su un telaio di alluminio avente le misure di 178 x 280 x 51 mm.*

*Al telaio è poi fissato un pannello di masonite, su cui trovano posto tutti i comandi e che ha uno spessore di 5 mm e dimensioni di 178 x 305 mm.*

*Per la messa in funzione, dopo acceso l'apparecchio, occorre attendere qualche minuto. Dopo ciò si deve udire un caratteristico fruscio nell'altoparlante.*

*Si ruota quindi il controllo della rigenerazione in senso orario; ciò aumenta al massimo la tensione di griglia-schermo. Si deve sentire un leggero fruscio al punto d'innesco. Disponendo di un segnale a 1700 kHz si procede poi allo allineamento della media frequenza.*

*Si collega poi un voltmetro a valvola fra il condensatore che fa capo al diodo 1N34A e la massa e si procede nel modo solito alla taratura.*

*Effettuato l'allineamento, occorre ritoccare il controllo rigenerativo per impedire che la media frequenza entri in oscillazione; dopo di ciò si passa all'oscillatore.*

*Il metodo più semplice è di poter disporre di un ricevitore a gamma continua. Si sintonizza allora quest'ultimo sulla frequenza di 5,2 MHz.*

*Si regola quindi l'induttanza dell'oscillatore sintanto che un segnale viene udito nel ricevitore di cui si fa la messa a punto.*

*Questo segnale può essere udito più facilmente e viene messo in funzione il BFO.*

*Con il condensatore di accordo posto sulla minima capacità si deve poter udire un segnale vicino a 5,7 MHz.*

*Si sintonizza poi il segnale su 3,5 MHz e con il condensatore di accordo della antenna tutto chiuso si regola la bobina per il massimo segnale.*

*Per quanto concerne la messa a punto del trasmettitore si colloca il cristallo nel proprio zoccolo e si mantiene premuto il tasto. Si deve udire in un ricevitore sintonizzato sulla stessa frequenza la presenza della portante.*

*Se ciò non avviene occorre regolare il trimmer capacitivo collocato sul circuito di griglia della 6146.*

*Tale compensatore deve essere regolato in modo che l'oscillatore inizi a funzionare dolcemente quando viene premuto il tasto.*

*Occorre fare attenzione, tuttavia, di non tenere il tasto premuto troppo a lungo poiché il circuito di placca è fuori risonanza.*

*Si sintonizza poi quest'ultimo circuito come qualsiasi altro circuito a pi-greco. Si collega la solita lampadina all'uscita per controllare la potenza di circa 40 W emessa ed un milliamperometro da 200 mA f. sc., che misuri la corrente di placca durante la messa a punto, può riuscire molto utile.*

*Tutti i valori dei componenti utilizzati in questo ricetrasmettitore sono visibili nella fig. 1.*

## TELEVISIONE A COLORI SENZA COLORI

*Di un argomento piuttosto insolito si è occupata la rivista Le Haut - Parleur, riferendo che certi specialisti hanno studiato la possibilità di ottenere degli effetti di proiezione colorati servendosi unicamente d'immagini bianco - nero.*

*Benché ciò sembri assurdo, si tratta di una cosa serta.*

*E' infatti possibile realizzare delle proiezioni colorate utilizzando delle immagini in bianco e nero, purché vengano rispettate alcune condizioni particolari che danno delle percezioni illusorie colorate.*

*La visione a colori, sia alla televisione che al cinema si avvale del principio tricromico, oppure di quello bicromico.*

*Ma la visione a colori potrebbe anche essere ottenuta utilizzando un solo colore. Infatti, una decina di anni fa, il fisico americano Eldwin Land, noto inventore del procedimento Polaroid, aveva già messo in dubbio l'assoluta necessità di utilizzare dei colori primari per ottenere immagini colorate.*

*Aveva realizzato allo scopo una esperienza fondamentale effettuando una proiezione in bianco e nero con due luci gialle.*

*Sovrapponendo sullo schermo due immagini assolutamente identiche, non presentanti alcuna colorazione, dimostrò la possibilità di ottenere una sola immagine che desse allo spettatore l'illusione di osservare due immagini dai colori variabili.*

*Dei ricercatori americani, i dottori J. Segal e N. Geschwind, hanno completato tali lavori utilizzando due immagini simili in nero e bianco, ma l'una registrata con luce rossa e l'altra con luce verde.*

*Per osservare le immagini registrate gli spettatori guardano con l'occhio sinistro attraverso un filtro rosso l'immagine che è stata registrata in luce rossa e con l'occhio destro la stessa immagine che è stata registrata in luce verde servendosi questa volta di un filtro verde.*

Fig. 2 - Il disco bianco e nero di Benham che sta alla base della televisione a colori senza colori. Fatto ruotare (circa 10 giri al minuto) esso appare colorato in rosso e blu.

*L'osservatore, e ciò è sorprendente, percepire allora una sola immagine con i colori naturali dell'oggetto. L'inversione dei filtri determina immediatamente una inversione dei colori.*

*Queste esperienze hanno così dimostrato la possibilità della visione a colori basandosi su altri metodi rispetto a quello della tricromia.*

*Le esperienze realizzate in Inghilterra hanno permesso anche di ottenere degli effetti colorati mediante pellicole speciali in bianco e nero su cui erano registrate delle superfici di forma particolare animate da un movimento rapido e più precisamente di rotazione.*

*Le proiezioni sono effettuate in televisione con una cadenza di 25 immagini al secondo; l'inconveniente consiste in un certo effetto di sfarfallamento. E' possibile ridurlo diminuendo le superfici di ciascuna delle figure elementari.*

*Praticamente, sembra anche possibile ottenere degli effetti colorati soddisfacenti senza utilizzare alcun colore.*

*E' così possibile effettuare delle riprese della stessa scena mediante due luci differenti attraverso filtri che lasciano passare due differenti bande di lunghezza d'onde luminose, per esempio un filtro rosso per le lunghezze d'onde più elevate ed uno verde per quelle più brevi.*

*Illuminando le immagini trasparenti ottenute con le luci corrispondenti e sovrapponendole si ottiene una immagine colorata.*

Fig. 3 - Sistema «Color-Tel» di Butterfield. Durante le riprese televisive un disco a settori colorati ruota davanti all'obbiettivo di una comune telecamera bianco e nero, che può così trasmettere in colore «senza colore».

*Ma al posto di utilizzare rosso e blu è possibile, in certi casi, impiegare il rosso ed il bianco.*

*I colori naturali dell'immagine sembrano restituiti dall'equilibrio relativo delle radiazioni delle lunghezze d'onda, relativamente lunghe e corte sulla scena completa, con una variazione regolare da un punto ad un altro.*

*Un'altra serie di studi ha visto al lavoro lo scienziato americano J. F. Butterfield che ha tentato di mettere a punto una camera televisiva equipaggiata da un dispositivo denominato «Color-Tel», destinato a trasmettere una immagine monocroma che appare però colorata quando la si osserva su uno schermo di un televisore in bianco e nero.*

*Beninteso, non si produce in realtà la vera riproduzione di colori sullo schermo, ma l'effetto è dato dal cervello dell'osservatore la cui illusione non si distingue dalla realtà.*

*Purtroppo, dato che queste osservazioni del colore variano soggettivamente da spettatore a spettatore, si sono notate in pratica delle risultanze diverse.*

*Il principio utilizzato in quest'ultimi studi è tutt'altro che recente. Sin dal 1838 il fisico tedesco G. T. Fechner, utilizzò un disco disegnato in modo particolare che animato da movimento rotativo appariva colorato.*

*Più tardi C. Benham riuscì a realizzare un disco semplice, di forma particolare, capace di provocare degli effetti colorati molto vistosi.*

*In apparenza, il disco di Benham ha superficie metà bianca e l'altra metà nera.*

*La superficie bianca è suddivisa in tre sezioni, contenente ciascuna una traccia nera, composta da tre linee curve, parallele e ravvicinate.*

*Nella fig. 2 è visibile la riproduzione di questo disco ed è facile utilizzarlo per verificarne la funzionalità.*

*Basta ritagliare il disco e collocarlo su un pezzo di cartoncino. Lo si colloca poi su un perno, in modo che possa girare liberamente ad una velocità di circa 3 - 10 giri/s.*

*Quando lo si mette in movimento nel senso di una lancetta di un orologio, si percepiscono dei colori soggettivi che ovviamente nella realtà non esistono.*

*Quando il disco ruota, le linee nere, come per magia, sembrano assumere dei colori più o meno vivi; le linee più ravvicinate del centro sono rossastre e quelle più lontane sono bluastre.*

*Beninteso, facendo ruotare il disco nella direzione opposta, si ottiene una inversione dei colori e le linee blu sono quelle più vicine al centro, mentre si vede apparire il rosso all'esterno.*

*E' appunto studiando l'effetto di questo disco che Butterfield ha intrapreso i lavori attuali con l'aiuto dell'oculista Berek H. Fender, per creare il suo sistema televisivo Color-Tel.*

*Il disco che deve dare la visione colorata è montato sulla traiettoria del raggio luminoso che proviene dalla scena di cui si vuole captare l'immagine con la telecamera come schematizzato nella fig. 3.*

*La parte bianca del disco di Benham possiede in più dei disegni neri bianchi, tre sezioni di filtri colorati differentemente.*

*Quando si osservano questi filtri, si vede che, da destra a sinistra, sono di colore blu-verde, magenta e giallo.*

*Ciascuno di questi colori è un elemento complementare del rosso, del verde e del blu.*

*Il disco dell'apparecchio di Butterfield ruota ad una velocità di 5 giri al minuto ed ogni elemento di filtro è intercalato più volte sulla traiettoria del raggio luminoso che entra nella telecamera.*

*Quando il filtro blu-verde viene a cadere sulla traiettoria luminosa, tutti i raggi rossi sono bloccati e passa soltanto il verde ed il blu.*

*In queste condizioni, tutte le zone rosse degli oggetti sono trasmesse sotto forma d'immagini nere; al contrario, le zone verdi, blu e bianche, esercitano una azione attraverso questo filtro e corrispondono agli spazi bianchi del disco iniziale di Benham.*

*Il filtro magenta blocca la luce verde, che è trasmessa sotto forma di luce nera, e lascia passare la luce rossa e quella blu che a sua volta ha una azione specifica nelle zone bianche.*

*Il filtro giallo blocca anch'esso la luce blu.*

*I colori miscelati sono delle combinazioni dei due o tre colori primari ed anch'essi hanno influenza sulla scena da trasmettere, in quanto possono determinare la produzione di tinte grigie o nere.*

*Quando l'apparecchio funziona, l'immagine colorata di saturazione media, assai fedele ma un poco sfarfallante, è ricevuta con un televisore bianco e nero.*

*Lo sfarfallio è dovuto a due effetti differenti; innanzitutto la metà opaca del disco si oppone al passaggio di tutti i raggi luminosi che raggiungono la telecamera e ne risulta uno sfarfallio con delle immagini nere e con una cadenza di 5 Hz (corrispondente alla velocità di rotazione del disco).*

*Inoltre, i colori soggettivi rossi, verdi, blu sono prodotti durante una frazione differente della rotazione del disco. Queste zone di colore appaiono in bianco durante un terzo della rotazione del disco e ne risulta uno sfarfallio in bianco della zona colorata.*

*I colori miscelati non producono più quest'ultimo tipo di sfarfallio poiché sono composti da più di un coiore primario.*

*Senza dubbio, questi risultati sono molto importanti e permettono d'intravvedere futuri ed interessanti sviluppi.*

## ALIMENTATORE PER TUNERS E DECODERS

*P. Lacey ha presentato su Wireless World un alimentatore per sintonizzatori e decodificatori, destinato in particolare ad una apparecchiatura già descritta su detta rivista, ma che si adatta perfettamente a qualsiasi caso generale.*

*Un sistema di zener è usato in cascata come sorgente costante di corrente.*

*Il circuito è protetto dai sovraccarichi e quindi resiste ai cortocircuiti.*

*Il resistore R1 da 15 kΩ fornisce la corrente di partenza ed R2 è regolato con un carico resistivo (100 Ω) per dare una minima ondulazione in uscita.*

*E' necessario usare un carico resistivo poiché i transienti di commutazione e l'audio possono mascherare le misure di ronzio.*

*Con C1 ed R2 omesse ed un carico resistivo di 100 Ω, il ronzio all'uscita è minore di 0,5 mV. Questo valore viene ridotto a 0,03 mV quando C1 ed R2 sono inseriti.*

*Per il funzionamento l'ondulazione residua può essere raggiunta con i condensatori da 1000 μF; la differenza non è però avvertibile ad orecchio rispetto al circuito originale proposto.*

*Occorre rispettare alcuni accorgimenti di montaggio, come quello di usare conduttori in coppia intrecciata e far passare l'uscita a c.c., lontana dal trasformatore di rete.*

*La deriva è minimizzata se TR1 ed i diodi zener sono provvisti di un abbondante dissipatore termico.*

*I valori dei componenti usati per la realizzazione dell'alimentatore sono riportati nello schema di fig. 4.*

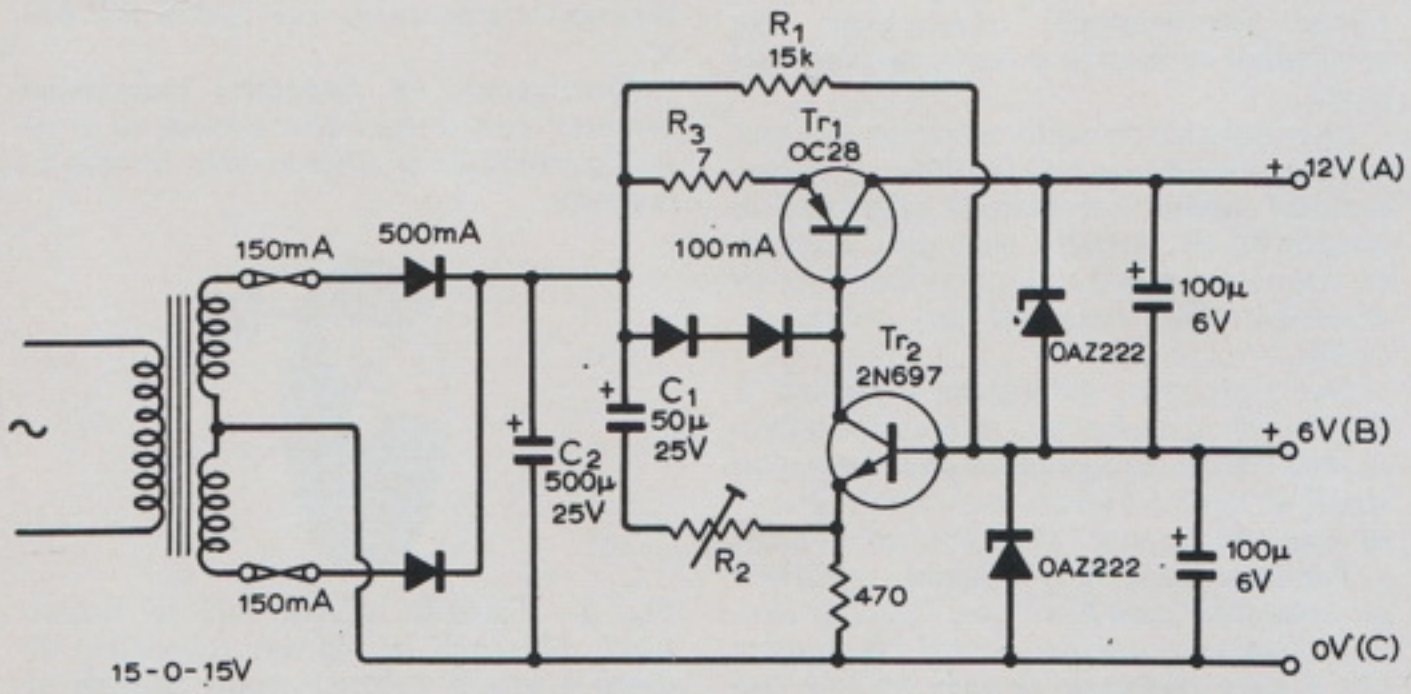



Fig. 4 - Alimentatore di P. Lacey adatto per sintonizzatori e decoder. R2 (che ha un valore di circa 8 kΩ) va regolato per il minimo ronzio di fondo. R3 può essere ottenuto ponendo in parallelo un resistore da 22 Ω con uno da 10 Ω.

## ESEMPI DI RIPARAZIONE TV

*La rivista Techniques Electroniques si è occupata dell'importante problema della riparazione dei televisori.*

*In particolare, è parso particolarmente interessante il sistema seguito come si può vedere dal seguente esempio che riguarda il caso di un televisore in cui sono scomparsi audio e video dopo un breve periodo di funzionamento intermittente.*

*Si tratta di un televisore che si trova presso il domicilio del suo proprietario. Quest'ultimo, aveva dichiarato che alcuni giorni prima, l'audio ed il video funzionavano saltuariamente; il contrasto ed il volume erano piuttosto capricciosi. Dopo di ciò il televisore si guastò del tutto ed ogni ricezione risultò impossibile.*

*Il tecnico inviato sul posto constatò tutto ciò ed ebbe occasione, inoltre, di notare un rumore definibile come «scricchiolio».*

*Provati i tubi del selettore VHF, tutto risultò regolare. Il tecnico decise così di trasportare l'apparecchio al laboratorio.*

*In genere, un rumore di scricchiolio o crepitio sta ad indicare un resistore che sta per interrompersi, che ha quindi un valore instabile, o molto superiore a quello nominale.*

*Occorre quindi misurare le tensioni continue, ciò che non è sempre facile, data la compattezza delle costruzioni moderne. D'altro lato, il componente difettoso può trovarsi in qualsiasi stadio del selettore. Non è quindi necessario osservare un ordine logico.*

*Infine, l'analisi dinamica di ciascun stadio è difficile da analizzare in molti casi e, inoltre, l'iniezione di un segnale VHF od IF può far riprendere accidentalmente il funzionamento del televisore nascondendo così la causa del guasto.*

*Pertanto, è consigliabile controllare prima la parte più accessibile, che è nel caso preso in esame quella dell'oscillatore, dopo aver consulatato la documentazione del fabbricante.*

*Nella fig. 5 si trovano l'oscillatore Colpitts con la sua bobina commutabile L2.*

*Quest'ultima non ha un nucleo regolabile, poiché i circuiti sono realizzati col sistema stampato. La bobina L1 non commutabile è accoppiata ad un'altra bobina (non indicata nello schema) per effettuare la miscelazione sulla griglia del tubo $V_{2b}$ del segnale incidente e locale.*

*Ma L1 fa parte del circuito oscillante ed è munito di un nucleo di regolazione. In quanto a C3 si tratta di un condensatore a coefficiente di temperatura negativo.*

*La bobina L2 è accordata con un condensatore fisso C1 e dal verniero $C_v$ montato in parallelo.*

*Le capacità interne $C_a$ e $C_g$ completano il circuito dell'oscillatore.*

*Vi sono quindi pochissimi componenti e tensioni da controllare.*

*Le due principali tensioni continue da misurare sono quella di anodo $V_a$ e quelle di griglia $V_g$.*

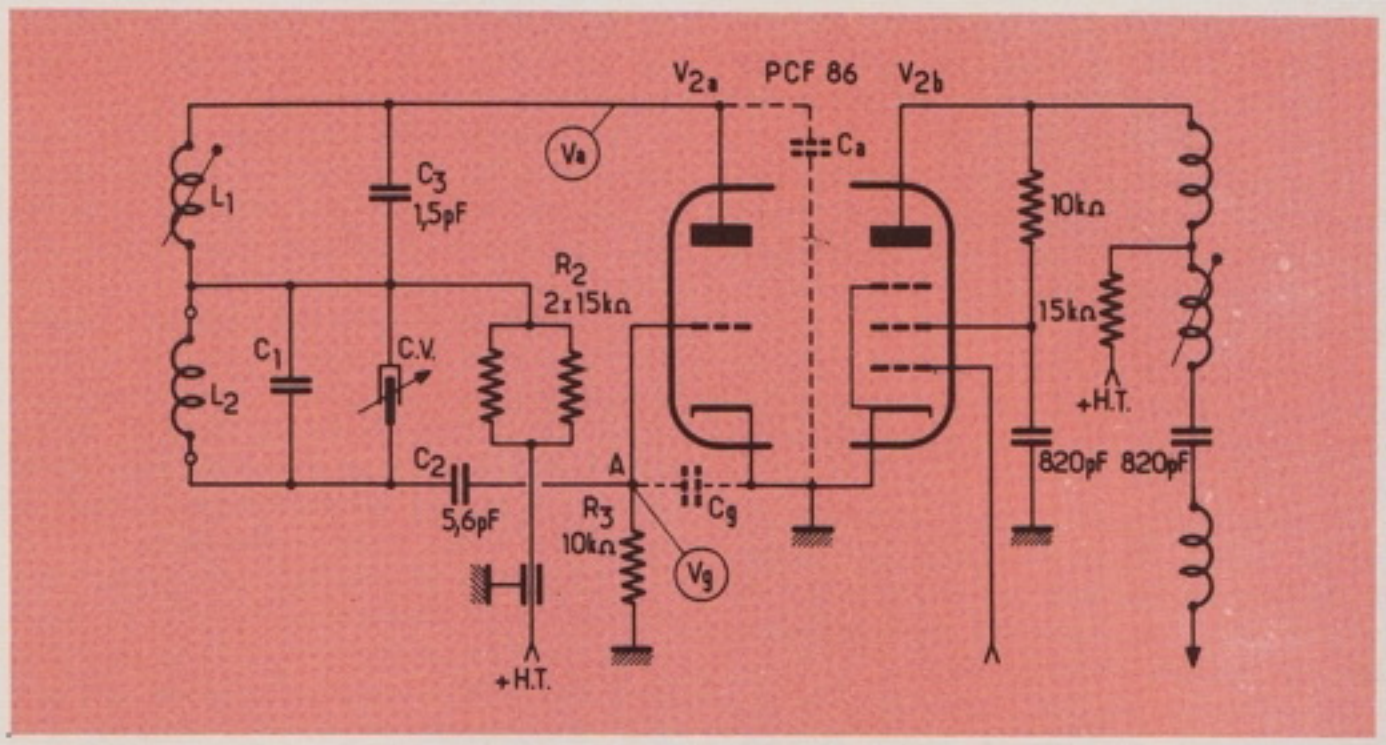



Fig. 5 - In questo schema l'induttanza commutabile L2 dell'oscillatore è realizzata direttamente sul CS. La regolazione del valore autoinduttivo del circuito oscillante si effettua agendo sul nucleo di L1. Il verniero $C_v$ è montato in parallelo ad L2. La tensione $V_g$ nel punto A deve essere negativa rispetto alla massa se l'oscillatore funziona regolarmente.

*Poiché il punto A è il più accessibile, conviene iniziare da qui.*

*La griglia di un triodo oscillante è sempre portata ad un potenziale negativo rispetto al suo catodo e tutto ciò è facilmente rivelabile con un voltmetro elettronico.*

*Orbene, nel caso indicato come esempio, nel punto A viene trovata una tensione nettamente positiva e fluttuante.*

*Mettendo a massa questo punto scompare qualsiasi tensione e con esso anche il «crepitio».*

*Il condensatore C2, tubolare ceramico, viene tolto dal circuito e misurato a parte. Presenta una resistenza di fuga di 30 kΩ. Si noti che tale tipo di difetto è rarissimo riscontrare nei condensatori ceramici.*

*La capacità di C2 viene sostituita e ripristina il funzionamento normale dell'oscillatore, dell'immagine e del suono.*

*Un altro esempio citato di riparazione di televisori è il seguente.*

*Il cliente si lamentava di non poter ridurre sufficientemente il contrasto del suo televisore che, per tutto il resto, funzionava apparentemente bene.*

*Effettivamente, agendo sul comando di contatto, il tecnico constatò che la regolazione era minima.*

*Si otteneva, infatti, soltanto una leggera diminuzione del contrasto.*

*La regolazione del contrasto è sempre*

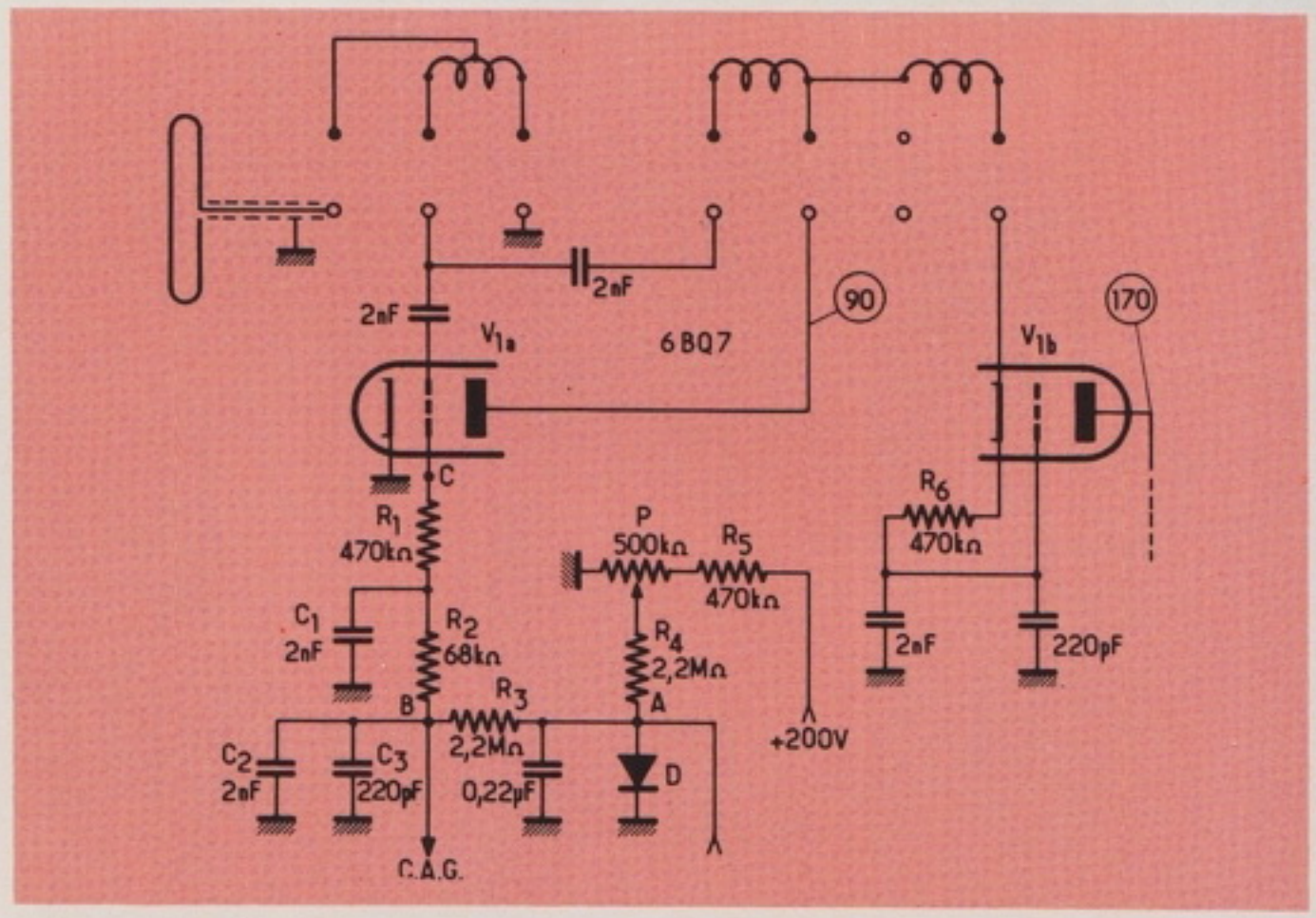



Fig. 6 - Stadio cascode di un selettore VHF con i circuiti di contrasto e di C.A.G. La tensione continua nel punto A può essere nulla o negativa. La tensione positiva regolabile, proveniente da P, ha per effetto di diminuire più o meno il valore assoluto della tensione di C.A.G. Una tensione positiva percepita, conseguenza di un difetto del tubo, può ridurre considerevolmente la possibilità di regolare il contrasto.

*ottenuta nei televisori mediante un potenziometro. Ma il modo di agire varia in funzione dello schema utilizzato ed esistono moltissime varianti.*

*Il principio è quello di far variare manualmente il guadagno degli stadi, tanto del selettore VHF che all'amplificatore IF, equipaggiati con tubi a pendenza variabile.*

*Inoltre, occorre tener presente che il guadagno degli stadi varia anche automaticamente in funzione della tensione di C.A.G.*

*Il valore di quest'ultimo controllo dipende, a sua volta, dall'ampiezza globale della modulazione del segnale o, nei circuiti più perfezionati, dall'ampiezza dei soli segnali di sincronismo.*

*In presenza di una riduzione scarsa del contrasto, quando si agisce sull'apposito comando, è difficile farsi subito una idea chiara sulla causa che l'ha provocata, poiché parecchie sezioni del televisore possono essere responsabili di quanto avviene.*

*E' quindi indispensabile esaminare lo schema generale.*

*La fig. 6 comprende lo schema dello stadio cascode del selettore VHF e dei circuiti di contrasto e di C.A.G.*

*La tensione di quest'ultimo proviene dalla griglia del tubo separatore, non indicato in figura.*

*D'altro lato, il potenziometro di contrasto P, munito di un resistore R5, permette di portare il punto A in tensione positiva regolabile.*

*Vi sono in A due tensioni opposte, la cui risultante può essere nulla o negativa, ma mai positiva, data la presenza del diodo D.*

*Da questo punto la tensione risultante va (attraverso R3, C2, C3, R2, C1) a polarizzare le griglie di comando dei tubi dell'amplificatore video e la griglia tel tubo $V_{1a}$ del primo triodo del cascode.*

*Per effetto del circuito C.A.G. un segnale video di grande ampiezza tende a rendere le griglie più negative e quindi a ridurre il guadagno degli stadi comandati.*

*La tensione negativa è massima quando il cursore P è ruotato verso il lato a massa. In caso contrario, la tensione positiva che trasmette in A, ha, per effetto, di ridurre più o meno la polarizzazione dei tubi e di aumentare quindi il guadagno degli stadi comandati.*

*In assenza di segnali all'entrata del televisore, la tensione di C.A.G. è nulla.*

*La griglia del tubo $V_{1a}$ è pertanto polarizzata dalla corrente diretta di griglia che prende origine nel circuito R1, R2, R3, R4 e P.*

*La resistenza elevata di questo circuito permette di ottenere anche una piccola tensione negativa di 0,6 V sufficiente per mantenere la dissipazione anodica di $V_{1a}$, nei limiti consigliati dal fabbricante del tubo.*

*Lo schema fornito dal fabbricante non fornisce però alcun valore di tensione suscettibile di essere di aiuto al riparatore.*

*D'altro lato, anche con un voltmetro elettronico è difficile non disturbare gli stadi e quindi falsare le misure.*

*E' quindi necessario controllare uno per uno i vari componenti del circuito, e precisamente il potenziometro P, il diodo D oltre ai resistori ed ai condensatori.*

*Dopo tutto ciò, nel caso in esame, non fu riscontrata alcuna anomalia.*

*La conclusione ovvia fu quindi quella che il difetto doveva risiedere in qualcuno dei tubi comandati dal C.A.G.*

*Sostituito il tubo con uno nuovo, la regolazione del contrasto ritornò normale e la riparazione poté quindi considerarsi compiuta.*

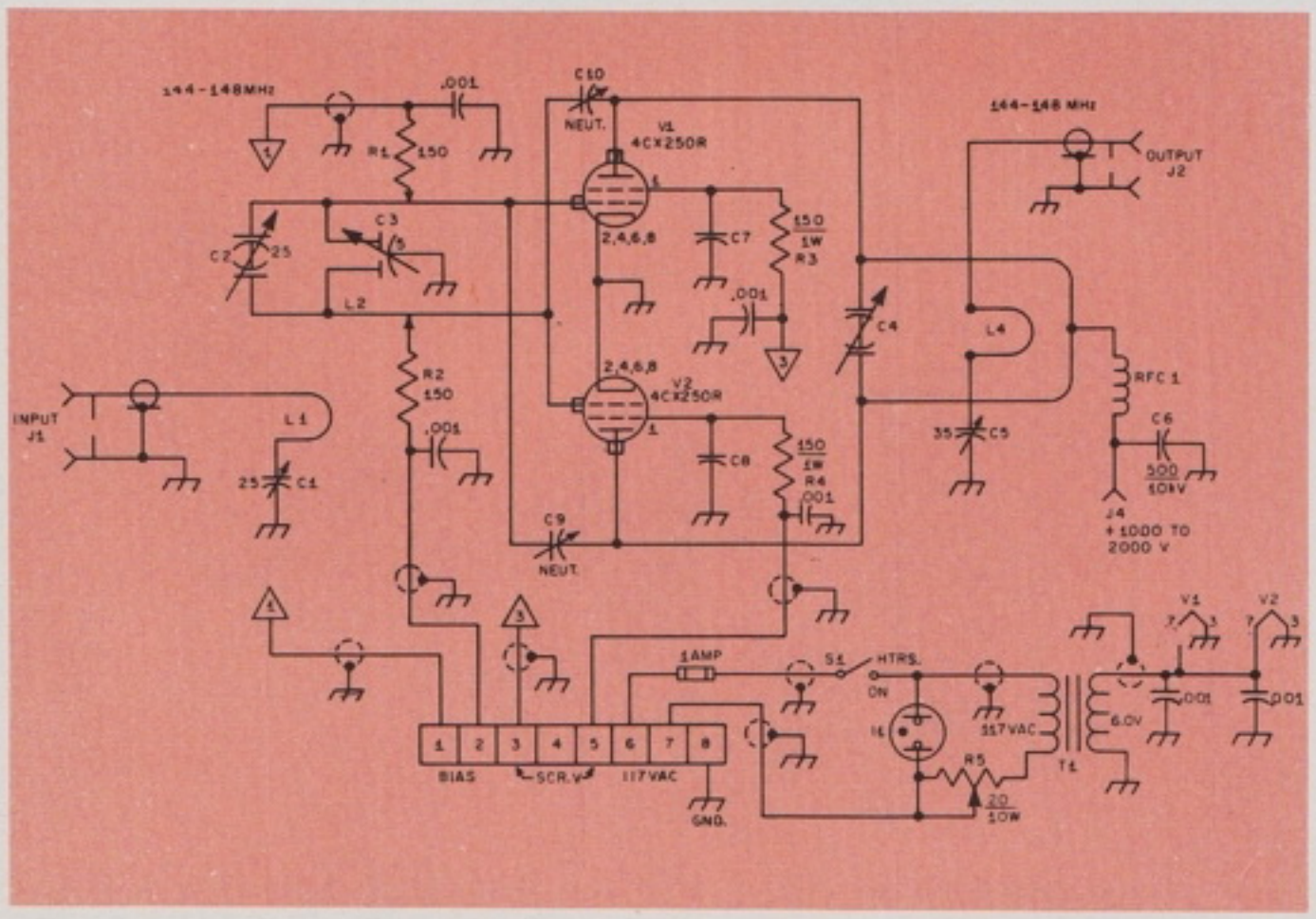



Fig. 7 - Schema elettrico dell'amplificatore per i 144 MHz. I valori dei componenti sono riportati in picofarad o microfarad per i condensatori in ohm (oppure k = = 1000, M = 1.000.000) per i resistori.

## AMPLIFICATORE 50 - 70 W PER I 2 m

*T.F. McMullen Jr. e E.P. Tilton sono gli autori su QST di un amplificatore capace di fornire sino ad oltre 700 W ad una frequenza di 144 MHz.*

*La prima considerazione che gli autori fanno è quella che molti tubi trasmittenti lavorano bene sino a frequenze di 50 MHz, ma pochissimi tipi si comportano veramente bene oltre tale frequenza.*

*Inoltre, nella costruzione di un amplificatore di potenza, resta sempre il dubbio se è meglio scegliere un funzionamento in classe AB1 che non richiede potenza di pilotaggio, oppure in classe C che assorbe qualche watt ma ha una efficienza del 70%.*

*Dopo molte profonde meditazioni, i tubi scelti sono stati i 4CX250R, di tipo ceramico e con anodo alettato, poco ingombranti.*

*Lo schema elettrico (senz'altri commenti nell'articolo originale) è riportato nella fig. 7.*

*L'amplificatore è costruito in un telaio di alluminio di 432 x 203 x 76 mm, provvisto di un coperchio rettangolare metallico che completa la schermatura, pur essendo munito di una cella superiore per permettere la circolazione dell'aria.*

*Anteriormente al telaio su cui è posto il coperchio di chiusura, è fissato un pannello di alluminio di 432 x 178 mm.*

*Lo spessore di quest'ultimo deve essere di almeno un paio di millimetri per dare robustezza meccanica.*

*Sono stati usati per i tubi gli zoccoli Eimac SK620A.*

*L1 è realizzato sotto forma di linea utilizzando del nastro di rame avente uno spessore di 6 mm ed una larghezza di 36,6 mm, ripiegato a linea di Lecher, complessivamente lunga 279,4 mm e larga (considerando anche lo spazio interno fra i nastri) 101,6 mm.*

*L2 invece è realizzata con del tubo di rame da 6,4 mm lungo 38,2 mm lasciando 24 mm fra centro e centro.*

*Il tutto è ripiegato con la forma ad Y a circa 50 mm dalla fine di ciascun tubo.*

*L3 è ottenuto in sottile lamierino di rame lungo 95,4 mm (più due estremità di 25,4 mm ciascuna da ripiegare ad angolo retto) largo 28,4 mm.*

*Più che una induttanza separata, come sembrerebbe, si tratta della parte di chiusura della linea di Lecher che l'A. ha indicato nello schema di fig. 7 come L2.*

*L4 è invece una linea ottenuta ripiegando ad U una lastrina di rame di 8 x 177,8 mm.*

*Sempre riferendoci alla fig. 7, T1 è il trasformatore per i filamenti, capace di fornire una tensione di 6,3 V con una corrente di 6 A.*

*Sempre riferendoci allo schema elettrico di fig. 7 si vede che il circuito di griglia che comporta L2 è sintonizzato alle estremità mediante un condensatore*

*con doppio statore, C2, e bilanciato verso massa tramite il condensatore differenziale C3.*

*Questo è sostenuto mediante saldatura diretta su L2 in posizione immediatamente adiacente a C2.*

*Il nastro di rame di 6 mm collega il rotore di C3 al telaio nel modo più breve possibile.*

*La spira di accoppiamento L1 è montata sotto la linea di griglia in posizione mediana. L'estremità verso il pannello è saldata direttamente al suo condensatore C1 e l'altra estremità al centro del connettore coassiale RG-58/U (Y1).*

*La posizione di L1 rispetto ad L2 deve poter essere regolata. I collegamenti di neutralizzazione per C9 e C10 sono ricavati sulla linea di griglia a circa 44,6 mm, misurati dall'estremo collegato alla griglia stessa.*

*Data la particolarità della costruzione, è ovvio che solo dei tecnici particolarmente pratici (e quindi che non hanno bisogno di altri suggerimenti) sono in grado di prendere in considerazione una simile realizzazione e pertanto concluderemo accennando al fatto che la classe di funzionamento dell'amplificatore è stata scelta in quella AB1, per cui la tensione di schermo dev'essere di 350 V.*

*Inoltre, variando la tensione di placca da 800 a 200 V e la potenza di griglia in conveniente proporzionale, è possibile far erogare a questo amplificatore una potenza da 50 W sino a 700 W.*

*Il funzionamento lineare, a detta degli AA., è però piuttosto critico.*

*Per ulteriori informazioni, essi raccomandano di consultare anche tutta una serie di precedenti pubblicazioni che vanno dall'«Handbook» al «Radio Amateur's VHF Manual» che si suppongono (almeno negli Stati Uniti) conosciuti da tutti.*

*La 3M, avvalendosi della sua lunga esperienza nel campo dei supporti magnetici per computer, ha realizzato lo «Scotch 903», frutto delle ricerche compiute nei laboratori centrali di St. Paul.*

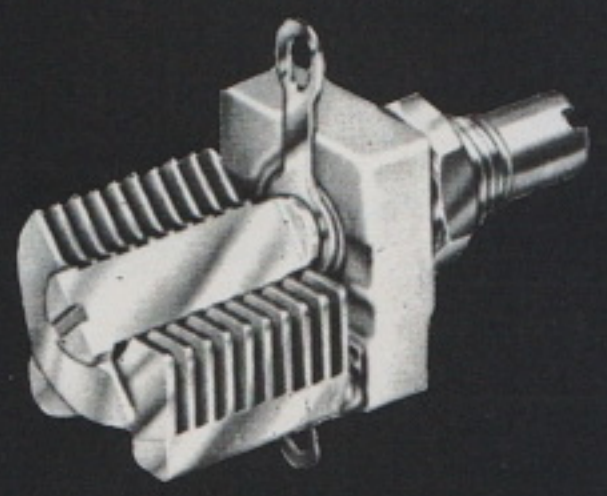
*Caratteristiche principali del nuovo disk-pack «903» sono la perfetta uniformità di segnale, la particolare resistenza del «coating», il suo funzionamento senza vibrazioni oltre, naturalmente, alle sue eccezionali prestazioni senza errori.*

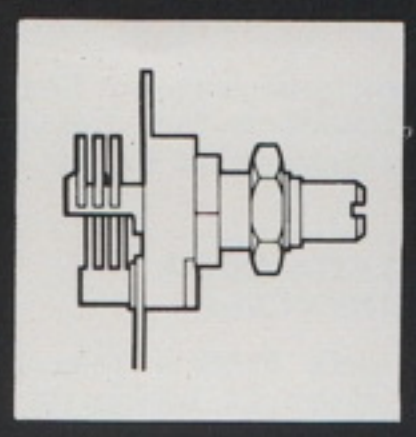
*Con la presentazione dello «Scotch 903» la 3M Italia viene così ad arricchire la sua ampia gamma di supporti magnetici per centri di calcolo che verrà ulteriormente aumentata, fra qualche mese, con la presentazione del disk-pack «Scotch 936», compatibile con i drives IBM 3330.*


CONDENSATORI VARIABILI AD ARIA

**miniatura**

Elevato rapporto capacità/volume. Rotore e statore sono ricavati da un solo blocco di ottone, mediante fresatura, per migliorare la stabilità meccanica e l'affidabilità. Coppia di rotazione elevata: 180÷720 g.cm. Basso coefficiente di temperatura: + 50 ±20 ppm/°C. Parti metalliche argentate e trattate. Basetta di supporto in steatite. Tensione max di picco: 650 V. Montaggio a pannello con bussola filettata ¼" - 32 e dado



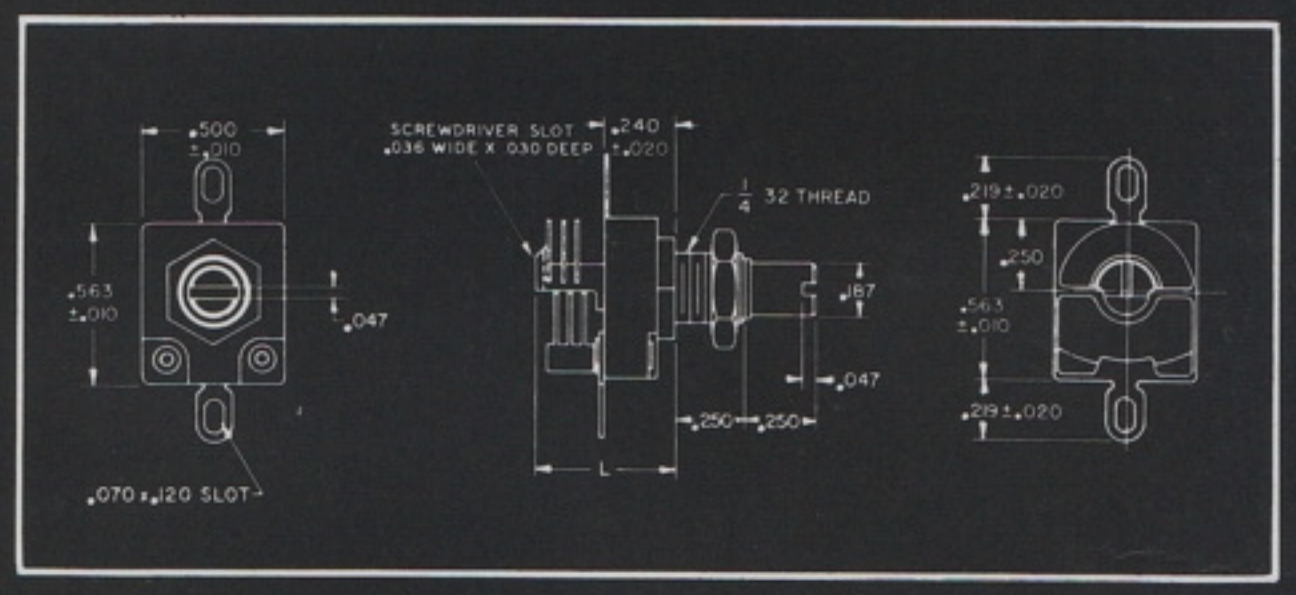


SERIE «V»

a sezione singola

Tensione max di picco: 650 V

JOHNSON®




CARATTERISTICHE

| | | | |
|---|---|---|---|
| Lung. statore «L» | 16,7 | 19,05 | 21,8 |
| Capacità - pF | | | |
| minima | 1,7 | 2,0 | 2,2 |
| massima | 20 | 27 | 34 |
| Numero lamine | 12 | 16 | 20 |
| Cat. originale | 193-0006-001 | 193-0008-001 | 193-0010-001 |
| Codice G.B.C. | OO/0114-02 | OO/0114-04 | OO/0114-06 |

Distribuiti dalla G.B.C. Italiana s.a.s. - V.le Matteotti 66 - 20092 Cinisello B.

# INFORMAZIONI TECNICHE E SCIENTIFICHE

## MOTORE ELETTRICO FUNZIONANTE AD ALTISSIMA TEMPERATURA

Nel centro di ricerche della «General Electric» è stato realizzato un motore elettrico che funziona a temperature oltre i 750°C, ossia a temperatura rosso ciliegia.

Trattasi di un motore sincrono da 110 V che misura 100 x 75 mm.

La bobina statorica è isolata in modo speciale per funzionare a temperature così elevate; infatti oltre i 650°C i soliti materiali isolanti si fondono e bruciano, come il motore entro breve tempo diventa inutilizzabile.

L'avvolgimento di questo nuovo motore è in lega all'argento palladio, rivestita con nichel. Il filo si autoisola quando la temperatura supera un certo limite.

## ELEVATO NUMERO DI PUNTI PERIFERICI POTRANNO ACCEDERE AL CENTRO DI CALCOLO DELLA FIAT

E' stato recentemente installato alla «Fiat» presso il Centro Elettronico di Torino un Sistema Univac 1106.

Tale impianto, che si affianca all'elaboratore Univac 1108, installato nel 1968 e della stessa serie, integra il sistema di calcolo che svolge attualmente importanti e molteplici funzioni, quali la gestione di un numero elevato di terminali remoti per le applicazioni di progettazione e ricerca oltre ad elaborazioni di carattere amministrativo, commerciale e tecnico nell'ambito della direzione generale.

Terminali Univac, collegati al Centro, sono già in funzione oltre che presso la Direzione Sistemi agli stabilimenti di Mirafiori e Sangone (Progettazione e Studi autoveicoli) alle sezioni: nucleare, velivoli e veicoli industriali.

A ciò si aggiungono il Centro Elettronico Avio di Caselle, la Sede Lancia di Torino e prossimamente la Grandi Motori Trieste.

## NUOVI COLLEGAMENTI INTERCONTINENTALI

Il Ministro delle Poste e Telecomunicazioni sen. Bosco ha inaugurato un nuovo collegamento della «Italcable» tra Roma e Kinshasa (Congo).

Inoltre è stato pure inaugurato il collegamento radiotelex della stessa «Italcable» fra Roma e Mogadiscio (Somalia) ed il servizio telex, completamente automatico, via cavo sottomarino o via satellite, fra l'Italia ed il Libano, la Nigeria, il Kuwait, il Sudafrica, l'Africa del sud-ovest, la Rhodesia e Panama.

Per alcune di queste ultime nazioni il servizio automatico telex con l'Italia è il primo che viene realizzato.

## AUMENTATA LA CAPACITA' DEI SISTEMI DI TRASMISSIONE COASSIALE

Le poste inglesi hanno incaricato la «Pye Telephone Manufacturing Company Ltd.» di sviluppare un sistema di trasmissioni su linea coassiale con ampiezza di banda di 60 MHz.

Un sistema di questo tipo consente la trasmissione per coppia coassiale di 10.800 canali telefonici e di sei canali televisivi a colori.

Le poste inglesi applicheranno il sistema ai cavi coassiali con 18 tubi.

Di questi, 16 con una capacità di 86.400 canali telefonici, saranno posti normalmente in servizio mentre gli altri due saranno tenuti di riserva.

E' nei programmi la sperimentazione prolungata del nuovo sistema nelle vicinanze di Marlborough per la metà del 1972.

Una volta che sia stata dimostrata la completa rispondenza del nuovo sistema alle esigenze delle Poste, si comincerà con un collegamento tra Londra e Birmingham che entrerà in funzione nel corso del 1975.

Il collegamento sarà successivamente esteso a Manchester.

Il nuovo sistema costituisce l'evoluzione della famiglia di sistemi di trasmissione coassiale realizzata dalla «Telecommunications Industries» ad Hilversum e che si è affermata, con piena soddisfazione degli utenti, non solo in Olanda ma anche in Belgio, Canada, Danimarca, Finlandia, Svezia e Svizzera.

Altri ordini sono giunti dall'Italia, dalla Spagna, dal Portorico e dall'India.

## COSTRUZIONE DI MODELLI TEORICI DEL CERVELLO

Il Laboratorio di Cibernetica di Arco Felice ha ulteriormente ampliato i rapporti di collaborazione con istituti americani.

Attualmente, tre ricercatori provenienti dagli Stati Uniti stanno svolgendo ricerche originali.

Il dr. Legendy, che ha conseguito il Ph. D. in Fisica teorica presso l'Università di Cornell, si occupa della costruzione di modelli teorici del cervello con particolare riguardo al problema del trattamento dell'informazione in reti neuroniche aventi un elevato numero di elementi.

Il dr. T. Laurence, laureato in medicina presso la Wayne State University del Michigan e specialista in neuropsichiatria, esegue un programma di ricerca sul comportamento di tessuti nervosi in vivo ed in vitro e della loro attività elettrica nel quadro della modellistica cibernetica.

Infine, il dr. Svetlichny, Ph. D. in Fisica teorica presso l'Università di Princeton, sta svolgendo ricerche nel

campo delle teorie del pattern recognition e delle reti neuroniche.

E' stato, inoltre, ospite del Laboratorio per due mesi, il prof. E. Harth, docente di Fisica presso l'Università di Syracuse (New York).

In tale periodo il prof. Harth ha collaborato con i gruppi di Arco Felice che si occupano della teoria matematica e della simulazione su computer di reti neuroniche, concepite come aggregati di reti elementari dotate di specifiche proprietà locali.

Lo scambio scientifico e culturale fra il Laboratorio di Cibernetica ed i corrispondenti centri statunitensi è anche assicurato dalla permanenza a tempo indeterminato di ricercatori italiani presso università americane.

Il dr. Barone sta proseguendo, presso il Laboratorio d'Ingegneria dell'Università del Wisconsin in Madison, le ricerche sulle giunzioni tunnel superconduttrici che in parte sono già state svolte in Arco felice con la partecipazione del prof. Alvin Scott e dei ricercatori Wayne Johnson, C. Magee ed R. Parmentier.

Nell'ambito del Committee on Mathematical Biology dell'Università di Chicago, i dott. L. M. Ricciardi e R. Capocelli hanno svolto una lunga serie di ricerche sui processi stocastici di diffusione sia teoricamente (problemi di primo passaggio) che in connessione con problemi biologici (crescita di popolazione) e neurofisiologici (potenziali di membrana).

Il prof. S. Giaquinto, inoltre, si è recato negli Stati Uniti con un contratto della Fondazione «Fulbright-Hays» per svolgere una serie di ricerche sull'analisi automatica degli encefalogrammi in collaborazione con il gruppo diretto dalla prof.ssa M. A. B. Brazie presso il Medical Center dell'Università di California.

In tale circostanza sarà svolta per conto del gruppo di Ricerca Cibernetica una indagine conoscitiva sulle applicazioni dei calcolatori, negli Stati Uniti, a problemi di assistenza medica ospedaliera.

Nell'ambito della «Computer Science» sono da segnalare, infine, la visita del dr. G. Germano (su invito dell'IBM) ai principali Centri di calcolo americani ed il contratto di collaborazione del dr. A. Maggiolo Schettini presso il Watson Research Center di Yorktown Heights (New York) per una serie di ricerche sulla teoria dei linguaggi programmativi e dei compilatori.

## MOTORE DA INDUZIONE LINEARE PER DEPOSIZIONE SOTTO VUOTO DI SUBSTRATI SEMICONDUTTORI

Un nuovo gruppo, basato sul principio del motore ad induzione lineare, per il comando di portapezzi rotativi nelle camere di deposizione sotto vuoto (fig. 1) è stato introdotto dalla «Electrotech Associates».

Questo strumento è studiato per l'impiego con le apparecchiature rotative e planetarie (fig. 2) che la ditta fornisce ai produttori di semiconduttori per assicurare l'uniformità del deposito nella deposizione sotto vuoto su lamine, substrati, ecc.

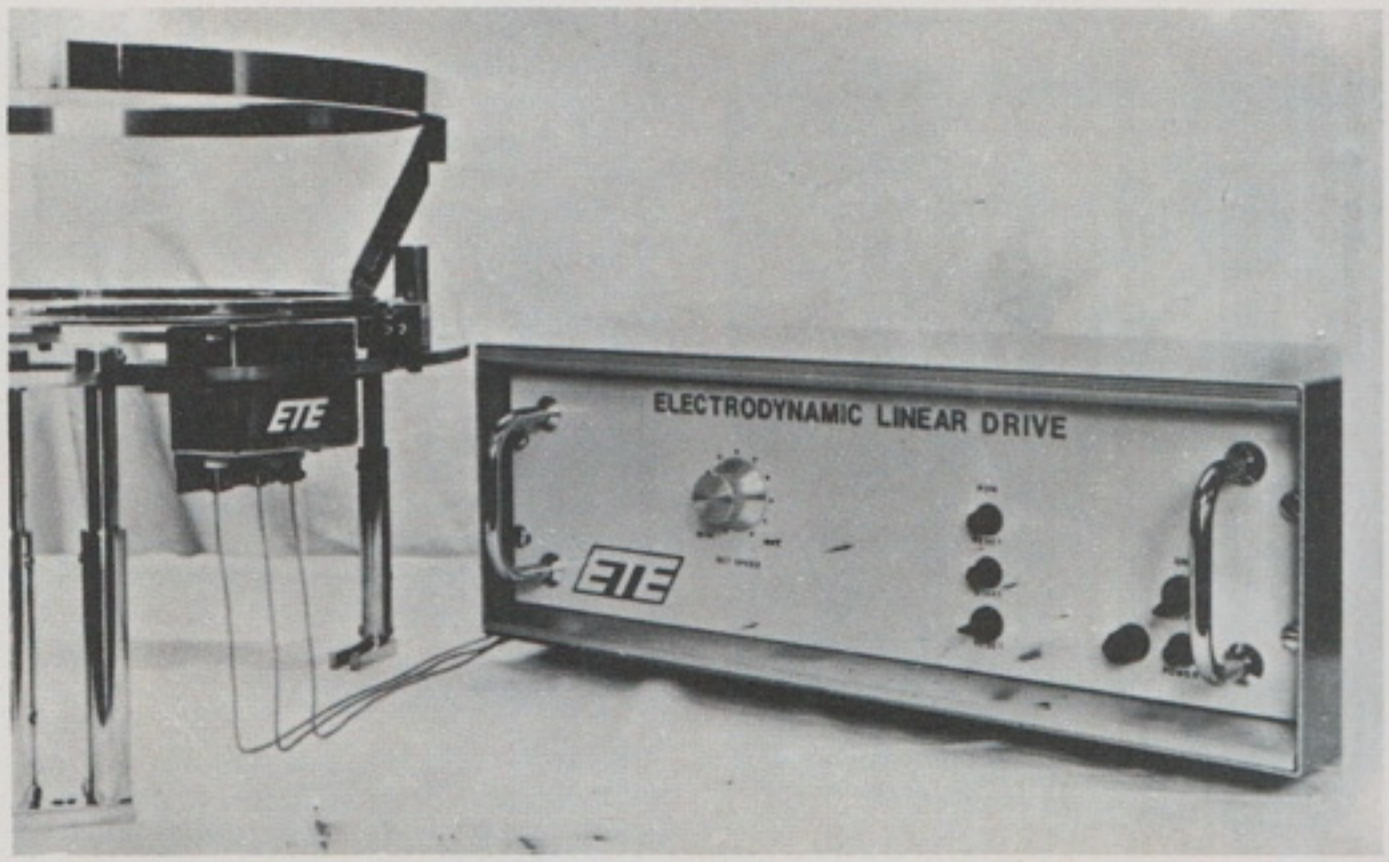



*Fig. 1 - Equipaggiamento con motore ad induzione lineare per il comando di apparecchiature per deposizione sotto vuoto di substrati semiconduttori.*

Il motore è costituito da un nucleo magnetico con avvolgimenti disposti in modo da produrre un campo magnetico mobile, attraverso il traferro, entro un anello rotore che fa parte della struttura del portapezzo.

L'interazione fra le correnti parassite, indotte nell'anello rotore ed il campo magnetico mobile produce una forza tangenziale sull'anello rotore, che ne provoca la rotazione.

Il motore lineare sostituisce gli organi passanti di trasmissione del moto che venivano in precedenza impiegati nella serie di portapezzo della Electrotech.

Il motore non ha parti mobili e richiede soltanto una alimentazione a bassa tensione realizzata attraverso tre conduttori provenienti dal gruppo di comando, esterno alla camera a vuoto.

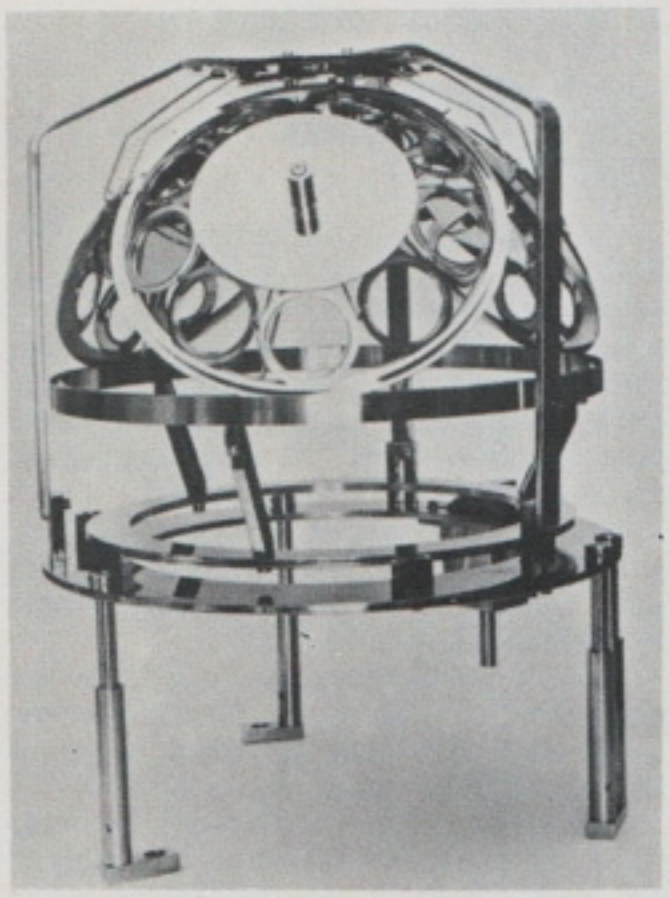


*Fig. 2 - Particolare del portapezzi rotativo azionato da motore elettrico ad induzione lineare.*

Ciò elimina la necessità di costosi organi passanti che è sempre difficile rendere sicuramente stagni.

Il nuovo gruppo di comando utilizza integralmente circuiti a stato solido al silicio che consentono una regolazione accurata su tutta la gamma delle velocità richieste.

Il comando con motore lineare può essere montato su tutte le apparecchiature da 457 mm, rotative e planetarie, con un costo che può essere inferiore a quello del motore rotativo del gruppo di regolazione della velocità e della trasmissione stagna che sostituisce.

I materiali e le tecniche impiegate nella costruzione consentono una rapida eliminazione dei gas nelle condizioni di vuoto molto spinto.

Essi permettono il funzionamento del gruppo a temperatura elevata per lunghi periodi senza raffreddamento e resistono a temperature fino a 500° nel preriscaldo.

Per ulteriori informazioni scrivere a: «Electrotech Associates», Abercarn, Nonmouthshire, Wales (Inghilterra).

## PROVAVALVOLE-PROVATRANSISTORI

Un provavalvole che è anche provatransistore è stato presentato dalla statunitense «EMC».

Esso è di tipo portatile (fig. 3) ed è stato particolarmente progettato per i tecnici professionisti, ma per il suo prezzo contenuto il mod. 215 è alla portata anche dei dilettanti.

Vi è la possibilità di provare sino a 2.000 tipi di tubi misurando anche parametri caratteristici come l'emissione, i cortocircuiti interelettrodici, i falsi contatti intermittenti, ecc.

I tubi che possono essere provati sono sia di tipo normale, con zoccolo octal, loctal, a 7, 9 e 10 piedini oltre che i tubi magnavolts, compactrons, nuvistors, novars, occhimagici, ecc.

*Fig. 3 - Provavalvole e provatransistori della statunitense «Electronics Measurements Corporation» di New York. Può provare sino a 2.000 tipi diversi di tubi e tutti i principali tipi di transistori.*

Ciascuna sezione dei tubi multipli è provata individualmente ed è previsto un commutatore in modo da adattare lo strumento per la prova di tipi di tubi non di uso corrente.

I transistori possono essere provati sia che siano di alta o piccola potenza, tipo PNP od NPN.

E' possibile verificare l'amplificazione a c.a. ed il circuito di prova è completamente indipendente da quello destinato alla verifica dei tubi, tranne il milliamperometro indicatore.

Questo strumento pesa complessivamente 2,2 kg e costa negli Stati Uniti dollari 42,95.

L'indirizzo del fabbricante è: «Electronics Measurements Corp.», 625 Broadway, New York 10012 (USA).

## NUOVO PROTOTIPO DI CENTRALE NUCLEARE

Una nuova centrale nucleare con reattore a torio ad alta temperatura (THTR), della potenza di 300 MW, sarà costruita nei prossimi quattro anni presso Uentrop in Westfalia.

L'energia elettrica generata corrisponde al fabbisogno di una città di circa 500 mila abitanti.

Il progetto è stato approvato in base ai risultati positivi di resa del reattore sperimentale della Comunità di Lavoro AVR, realizzato nella Centrale per ricerche nucleari di Jülich.

Reattori ad alta temperatura hanno un elevato potenziale di sviluppo rispetto ad una economica produzione di energia elettrica. L'ulteriore sviluppo del sistema in un tipo di centrale con reattore ad alta temperatura e turbine ad elio in ciclo diretto chiuso — la terza fase di sviluppo in tre stadi cui quasi tutti i tipi di reattore sono sottoposti — è già cominciata.

La centrale nucleare prototipo è stata sviluppata nel quadro di una iniziativa dell'«Euratom» dal Centro di Jülich in collaborazione con le ditte costruttrici del reattore.

Nel reattore vengono impiegati elementi combustibili sferici. Ogni sfera, racchiusa in un involucro di grafite della grandezza di una palla da tennis, contiene qualcosa più di 1 g di uranio altamente arricchito e 10 g di torio.

Il torio, che si trova abbondantemente nella natura e non è quindi caro, si trasforma durante il funzionamento del reattore in materiale fissile.

Lo si definisce per questo anche sostanza di fertilizzazione in quanto è da esso che deriva il materiale combustibile vero e proprio.

## 55 TERMINALI VIDEO

E' stato ufficialmente annunciato che l'«Ospedale» di Huddinge, presso Stoccolma, verrà presto collegato tramite 55 terminali video Univac, con l'Ospedale di Danderyd presso cui funziona già da tempo il Sistema Informativo Sanitario.

In occasione della sua apertura, che avverrà nel 1972, l'ospedale di Huddinge potrà avvalersi della preziosa esperienza accumulata nell'impiego del Sistema informativo sanitario a Danderyd ed i terminali del primo ospedale saranno collegati ai due sistemi Univac 494 del secondo ospedale.

Il nuovo ospedale avrà una capacità di 1600 posti letto; le informazioni a carattere sia medico che amministrativo saranno quindi facilmente accessibili sia all'ospedale pilota che a tutta la rete ospedaliera.

Il lavoro giornaliero ospedaliero verrà svolto con estrema facilità dando così agli amministratori ed ai responsabili dell'ospedale le basi necessarie per prendere decisioni ponderate e svolgere una adeguata opera di pianificazione nelle diverse aree.

Nei prossimi anni il Sistema Informativo Sanitario si estenderà sino ad includere anche i maggiori ospedali, 14 in tutto, nell'area di Stoccolma.

## SIMULAZIONI VISIVE CON ELABORATORE ELETTRONICO

Un ricercatore dell'Università dell'Ohio ha sviluppato una speciale tecnica che consente di presentare su uno schermo video, collegato ad un elaboratore elettronico, immagini che si muovono, modificano le loro forme e simulano perfettamente il comportamento degli oggetti che riproducono.

Questa tecnica può venire impiegata per rappresentare qualsiasi movimento, dalla rotazione di una semplice figura al volo di un aeromobile.

Essa è particolarmente utile per verificare la validità di un progetto prima di passare alla dispendiosa ed impegnativa fase della realizzazione pratica.

Nel settore delle costruzioni aeronautiche la sempre crescente complessità dei nuovi velivoli impone la riduzione del numero dei prototipi sperimentali e del tempo delle prove sia a terra che in volo.

Le industrie tendono, quindi, a compiere la maggior quantità possibile di sperimentazioni e collaudi su modelli, in scala od al vero, che hanno però lo svantaggio della staticità.

Impiegando un apposito terminale video collegato all'elaboratore elettronico IBM 1130, particolarmente adatto alle applicazioni di tipo scientifico, è invece possibile, ad esempio, simulare dinamicamente il comportamento di un elicottéro in vari assetti di volo presentati sullo schermo video.

Il progettista può così trasformarsi in pilota collaudatore e saggiare le reazioni dell'elicottero quando compie violente virate, rapidissime picchiate od è sottoposto a sollecitazioni oltre i limiti teorici di sicurezza.

E' inoltre possibile variare le condizioni di volo, simulando diverse densità dell'aria o presenza di venti e correggere i difetti riscontrati segnando sullo schermo, mediante una speciale penna luminosa, le modifiche da apportare.

L'apposito programma, cioè l'insieme d'istruzioni simboliche memorizzate nell'elaboratore, tiene conto di queste variazioni e trasforma, di conseguenza, il disegno dell'elicottero.

La validità della modifica può venire immediatamente collaudata.

Questo procedimento, ripetuto più volte, consente di giungere, in modo diretto e rapido, al progetto più soddisfacente.

## E' AL TRAMONTO NEGLI STATI UNITI CON IL MUTAMENTO DELLA POLITICA GOVERNATIVA L'ETA' DELL'ORO DELLO SCIENZIATO

Una particolare attenzione viene dedicata dagli ambienti governativi all'andamento della politica governativa degli Stati Uniti nel campo della ricerca scientifica, anche perché può essere utile considerare l'esperienza compiuta in questo campo oltre Atlantico.

La «Neue Zurcher Zeitung» ha fatto notare, a tale proposito, che nel corso degli ultimi due anni, si sono verificati nel campo della ricerca scientifica negli Stati Uniti, mutamenti quali difficilmente avrebbero potuto essere previsti qualche tempo prima e che hanno influito notevolmente sul quadro della scienza e della tecnica del paese.

Nel 1971 gli investimenti complessivi nella ricerca e nello sviluppo sono stati pari a quelli dell'anno precedente, se non si tiene conto della fluttuazione del dollaro.

Dal 1961 al 1966 tali investimenti sono cresciuti annualmente del 7,1%.

Attualmente rappresentano il 2,7% del reddito nazionale lordo contro il 3,1% del 1964.

La quota di partecipazione dello Stato è del 54% contro il 65% del 1964. Quella del settore militare e della ricerca spaziale è scesa, in questo stesso periodo di tempo, dal 50 al 40%.

Le spese annue per ogni collaboratore, fornito di titolo di studi superiori, dal 1968 ad oggi sono leggermente diminui-

te, mentre tra il 1961 ed il 1968 sono aumentate del 2% l'anno.

Da questi dati è facile dedurre che la cosiddetta «età dell'oro» dello scienziato, che conobbe il suo maggior momento di gloria durante la presidenza di Kennedy con l'invio dei primi uomini sulla luna e che ha permesso alla tecnologia moderna spettacolari progressi con la scoperta dei transistori, dei circuiti integrati, con lo sviluppo della tecnica dei computers e della trasmissione delle notizie oltre all'utilizzazione, a scopi pacifici, dell'energia nucleare, è ormai sulla via del tramonto.

Ne sono sintomi indiscutibili il fatto che circa 20.000 fra scienziati ed ingegneri sono attualmente disoccupati; inoltre, numerosi Istituti Universitari e Centri di Ricerca chiudono i battenti; cessano di lavorare le imprese industriali minori ed, infine, la grande ondata di immigrazione di cervelli sta ormai esaurendosi.

«Qual'è la causa principale di tutto ciò?»

Si chiede nelle conclusioni il giornale.

Non certo le momentanee difficoltà finanziarie del Paese, ma piuttosto il mutamento di rotta della politica governativa.

Il governo di Nixon non ritiene più, come quelli di Kennedy e Johnson, che la scienza sia in grado di risolvere tutti i problemi dell'umanità e perciò, intende concentrare i suoi sforzi maggiori nel campo sociale ed in quello delle lotte razziali.

## ACCELERATORE VAN DE GRAAFF PER STRUTTURE NUCLEARI

Dentro ad una solida costruzione, simile ad una piramide Maya, un gruppo di fisici dell'Università di Yale bombardano, mediante particelle ad alta velocità, tutta una serie di materiali per perfezionare la conoscenza della struttura e del comportamento dei nuclei atomici.

Il bombardamento è reso possibile da un acceleratore doppio («tandem») di ioni del tipo Van de Graaff, uno dei più potenti acceleratori elettrostatici oggi esistenti.

Esso è costituito nella sua parte principale da un immenso serbatoio, lungo più di 25 m, con un rigonfiamento nel mezzo che lo rende simile ad un sottomarino (fig. 4).

Nell'interno del rigonfiamento è situato un elettrodo positivo di forma cilindrica capace di fornire una differenza di potenziale massima di 12 milioni di volt.

Ad uno degli estremi del serbatoio, una sorgente di ioni proietta all'interno fasci di ioni negativi che scorrono lungo l'asse longitudinale e vengonoo accelerati dall'elettrodo cilindrico positivo.

Scorrendo attraverso questo cilindro, gli ioni attraversano un canale di depurazione, dove gli elettroni sono eliminati dalla collisione con le molecole di un gas.

La loro rimozione lascia una carica positiva agli ioni in modo che al mo-

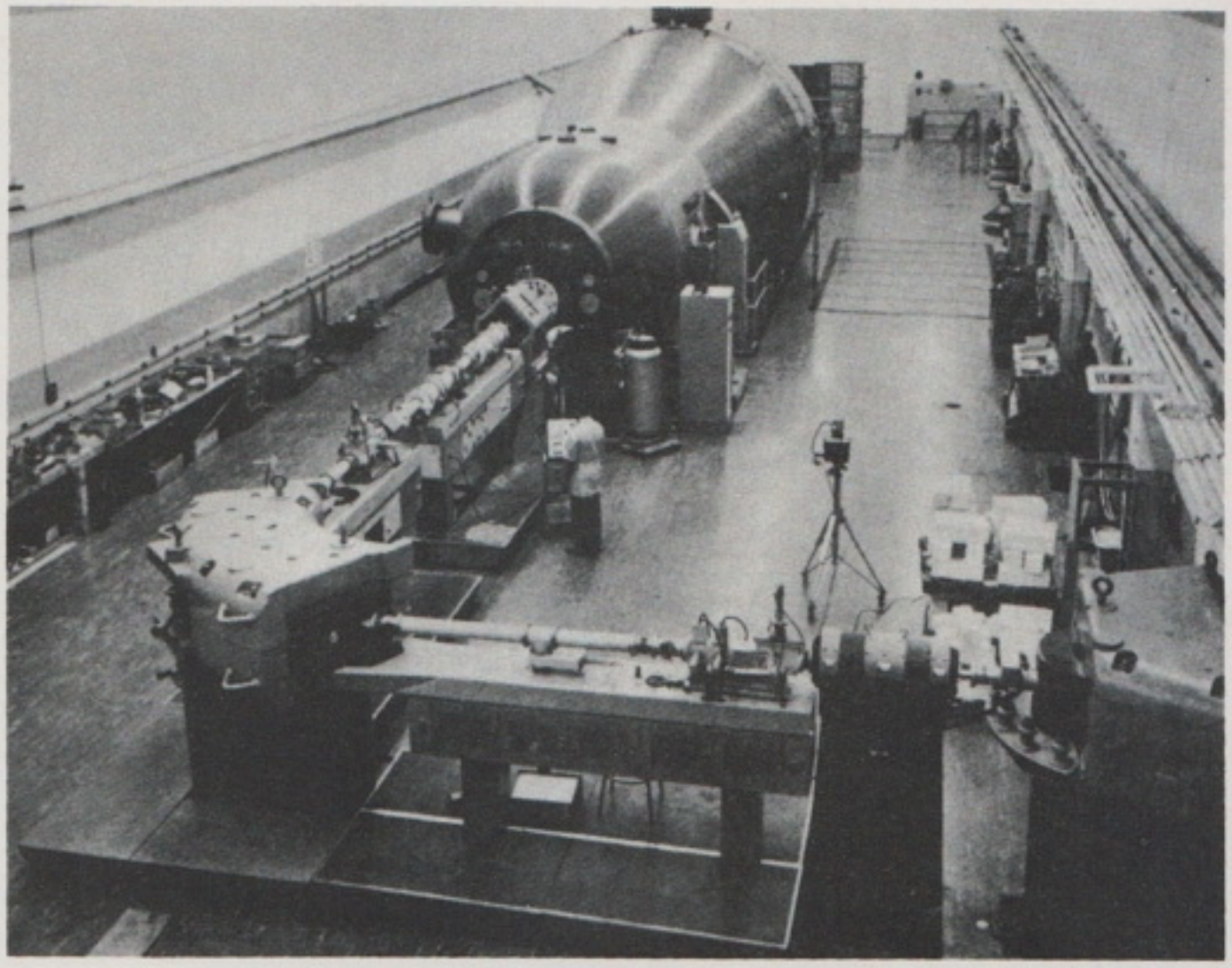


*Fig. 4 - L'acceleratore Van de Graaff del Laboratorio Nucleare dell'Università di Yale. Gli ioni, proiettati dalla sorgente (sullo sfondo) vengono focalizzati ed indirizzati dai potenti magneti visibili in primo piano.*

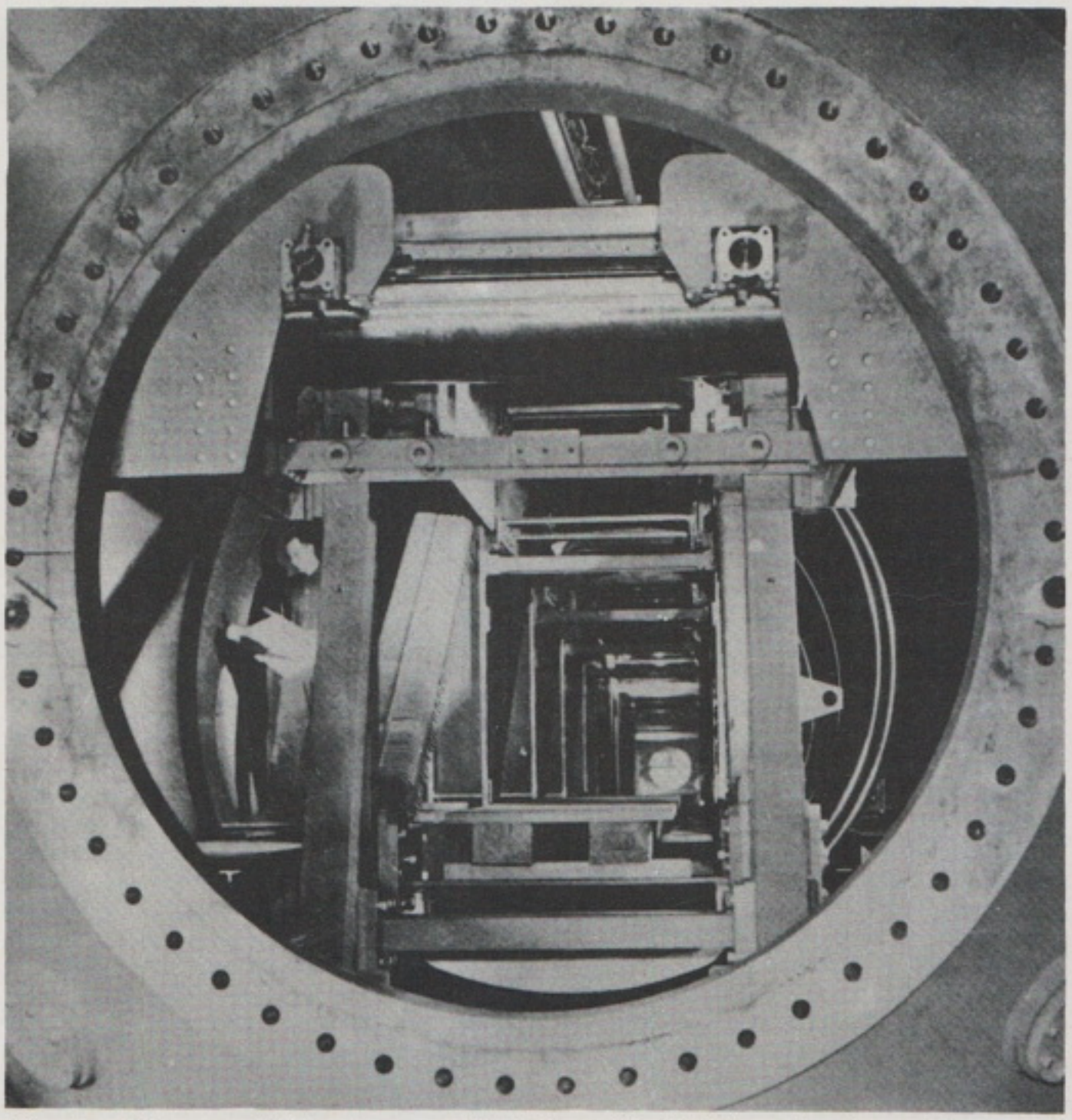


*Fig. 5 - L'interno dell'acceleratore dell'Università di Yale, visto lungo il suo asse principale. La struttura centrale è costituita di elementi in cristallo ed acciaio inossidabile.*

mento di uscire dal cilindro essi vengono respinti dall'elettrodo positivo e sono di nuovo accelerati nel verso opposto.

Ed è proprio questa accelerazione alternata che dà il nome di «tandem Van de Graaff» alla macchina (fig. 5).

Quando gli ioni lasciano l'estremità del serbatoio, la energia di ciascuno è proporzionale al doppio del potenziale dell'elettrodo centrale nel caso di singoli protoni e più elevato in quello di ioni da cui sono stati rimossi più elettroni.

Focalizzato da lenti magnetiche, il fascio di ioni viene diretto su un bersaglio posto in ognuna delle tre aree sperimentali del laboratorio.

Questo bersaglio è composto da una qualsiasi sostanza tra le migliaia che il fisico intende studiare.

Il fascio di ioni, nel colpire il suo obiettivo, nel colpire cioè i nuclei degli atomi di cui è costituito il bersaglio stesso, viene deflesso in varie direzioni.

Misurando le direzioni prese dagli ioni deviati e le loro quantità di moto il fisico può ricevere informazioni essenziali sulla struttura e sulla condotta dei nuclei in esame.

Le particelle deflesse colpiscono dei rivelatori posti attorno al bersaglio che inviano una serie di segnali alle apparecchiature elettroniche della sala di controllo dell'acceleratore.

Questo complesso di segnali fornisce sia il numero di collisioni che la natura delle reazioni nucleari avvenute nel bersaglio.

## NUOVA CELLA PER PROVE DEI ROTORI

Nello stabilimento meccanico di Genova-Sampierdarena dell'«Ansaldo Meccanico-Nucleare» (Gruppo IRI) è in corso la costruzione di una cella di grandi dimensioni per le prove di equilibratura dinamica e di sovravelocità sottovuoto ad 1 TOR dei rotori di turbine destinate alle centrali termoelettriche, convenzionali e nucleari.

Il nuovo impianto viene installato, per ragioni funzionali, a poca distanza dalla nona campata d'officine dello stabilimento meccanico (adibita alle operazioni di pre-montaggio, montaggio e prove sotto vapore delle turbine) della quale rappresenterà praticamente un prolungamento.

L'Ansaldo Meccanico-Nucleare, oltre ad aver progettato in proprio l'impianto, eseguirà le componenti e le parti più impegnative della nuova cella.

Nelle sue linee essenziali, l'impianto è costituito dalla cella, propriamente detta; essa è composta da un involucro metallico di 3 cm di spessore, lungo 20 m e largo 8 m. Inoltre è protetto da un rivestimento di calcestruzzo e dalla sala di comando e controllo che contiene la turbina di trascinamento ed i macchinari ausiliari, le strumentazioni, ecc.

La turbina di trascinamento da 8 MW verrà costruita dall'Ansaldo Meccanico-Nucleare mentre altre industrie, estere e nazionali, specializzate, forniranno lo impianto di equilibratura dinamica, le apparecchiature, i macchinari ausiliari ed in particolare, gli impianti per l'estrazione dell'aria, di lubrificazione a pressione atmosferica e sotto vuoto oltre all'impianto di degasaggio dell'olio.

La disponibilità di questo impianto assumerà un'importanza determinante nelle operazioni di equilibratura dinamica e di sovravelocità dei rotori per turbine da 1.500 MW che pesano oltre 200 ton.

L'impianto apporterà anche un contributo allo studio ed al controllo delle vibrazioni delle palette in rotazione; consentirà di ottenere un miglioramento qualitativo dei manufatti, accrescendo nello stesso tempo l'indice di affidabilità della produzione.

Un altro vantaggio fondamentale sta nella eliminazione delle prove di collaudo sotto vapore in officina dei rotori per le turbine di media e grande potenza, destinate sia ad impianti termoelettrici convenzionali che nucleari; il che permetterà di ridurre i tempi oggi normalmente occorrenti per l'approntamento delle turbine.

## SINTOMI DI CRISI NEI RICERCATORI TEDESCHI E FRANCESI

Quale genere di crisi si va impiantando nel campo delle ricerche nelle scienze fisiche?

I sintomi di una crisi spirituale incominciano ad essere evidenti, se da una parte — quella tedesca — si sente parlare di svuotamento dello slancio e da un'altra parte — quella francese — si parla di assoluta mancanza di entusiasmo delle nuove leve studentesche.

La ricerca sulla materia, (ha scritto K. Kudzinski in «Frankfurter Allgemeine» di Francoforte) è stagnata.

Dalle formule elaborate negli anni cinquanta da Werner Heisenberg ad oggi si sono compiuti scarsi passi in avanti.

Mediante l'aiuto dei superacceleratori si scoprono sempre nuove particelle elementari ma si continua ad ignorare i rapporti che le legano tra di loro e si è ben lontani dal poter enunciare una teoria soddisfacente su di essi.

Forse non ha torto il prof. Melvin Schwartz, fisico dell'Università di Standford di California e membro del presidium del Weizmann-Institut di Roehovot, quando afferma che la causa principale di questa insoddisfacente situazione è lo svuotamento dello slancio dei giovani fisici più promettenti.

Secondo lui, la deficienza maggiore, infatti, deve rinvenirsi nella struttura sociologica della fisica delle alte energie.

Il costo dei grandi acceleratori, le spese per la loro manutenzione, la durata degli esperimenti che supera le 1.000 h fa sì che in un anno possono portarsi a termine solo una ventina di ricerche che sono, naturalmente, ristrette ai gruppi attualmente esistenti.

I giovani, perciò, non hanno alcuna possibilità di far valere le loro idee e venendo a mancare il loro spirito d'iniziativa, la loro mentalità libera da ogni pregiudizio e soprattutto la loro forza creativa, la ricerca perde di mordente e finisce per smarrirsi in un dedalo senza via di uscita.

Per porre fine a questo stato di cose, conclude Kudzinski, il prof. Schwartz ha proposto di assicurare ai giovani, promettenti fisici, un finanziamento modesto ma sufficiente a dar loro la possibilità di sperimentare la validità delle loro teorie.

Inoltre, di sciogliere i gruppi di ricerca che hanno già assolto il compito loro assegnato e di formarne dei nuovi per altri esperimenti.

E ciò vale non solo per la fisica delle alte energie, ma per tutte le altre branche scientifiche.

Per quanto riguarda la Francia, la situazione non è certamente migliore.

A. Y. Portnoff, ricordando in «L'Usine Nouvelle» alcune indicazioni dei lavori condotti avanti dai fisici francesi partecipanti al «Colloquio di Evian», organizzato a cura della «Société francaise de Physique - SFP», rileva che la ricerca fisica francese sta attraversando un grave momento di crisi, dovuto essenzialmente, oltre che alla indifferenza generale, alla ostilità dei pubblici poteri.

Crisi aggravata, come ha affermato lo stesso presidente della SVP, il prof. Soutif di Grenoble, dal ritardo della innovazione industriale e dalla assoluta mancanza di entusiasmo per le scienze, dimostrato dalle nuove leve studentesche.

Secondo uno dei partecipanti al «Colloquio», il prof. Friedel, si viene profilando in Francia il pericolo di una regressione catastrofica nel campo della ricerca fondamentale, dove erano stati faticosamente raggiunti notevoli successi, di portata internazionale, negli ultimi 15 anni.

Accuse violente sono state formulate ad Evian, in particolare, contro i criteri alla base del nuovo «Piano» francese, tenendo conto anche del fatto che il Piano precedente fu realizzato solo per il 60%.

I fisici francesi protestano vibratamente soprattutto perché, malgrado le promesse ricevute, il Governo di Parigi sembra intenzionato a ritornare a livelli di stanziamento, in termini di percentuale di prodotto nazionale lordo, del 1965 riguardo alla ricerca fondamentale; il che significa — osserva Portnoff — che nel 1975 la Francia avrà raggiunto «il grande risultato di essere tornata indietro di 10 anni».

La crisi della ricerca, denunciata dai fisici francesi, riflette comunque una crisi di fiducia; crisi che colpisce paradossalmente gli stessi studiosi per primi, i quali diventano così, a loro volta, direttamente colpevoli dell'indifferenza e della diffidenza stessa del pubblico e del Governo nei confronti della ricerca di base la cui necessità reale è oggi particolarmente messa in dubbio.

Il terzo elemento che preoccupa seriamente i fisici francesi è l'accennato disinteresse delle nuove leve.

Il cosiddetto orientamento scolastico è infatti fallito in pieno in Francia, sia per quanto riguarda l'adeguatezza dei

programmi, sia per quanto attiene alla risposta dei giovani.

Basti pensare che quest'anno i Laboratori di Fisica di Grenoble hanno potuto coprire solo 1/3 dei posti disponibili nel III ciclo universitario.

Come se non bastasse, al Ministero dell'«Educazione Nazional», si pensa già ad una riforma delle scuole secondarie che, pur favorendo la matematica relegherebbe la fisica e le scienze naturali al rango di discipline facoltative.

## PROIEZIONE DI IMMAGINI IN LUCE LASER

Impiegando un deflettore di luce, di tipo numerico, si possono proiettare su uno schermo immagini grafiche, generate da un raggio laser.

Si può scegliere uno dei quattro caratteri immagazzinati su una maschera fotosensibile e proiettarlo sullo schermo in una delle otto posizioni possibili.

Il dispositivo sperimentale è stato messo a punto dalla «Divisione Sviluppo Sistemi IBM» di Pounghkeepsie (fig. 6).

Ogni carattere memorizzato sulla maschera è indirizzabile direttamente.

E' così possibile ottenere un dispositivo ad accesso diretto che, in futuro, potrebbe permettere lo sviluppo di metodi di memorizzazione ottica che opereranno alla velocità di oltre 100 mila caratteri al secondo.

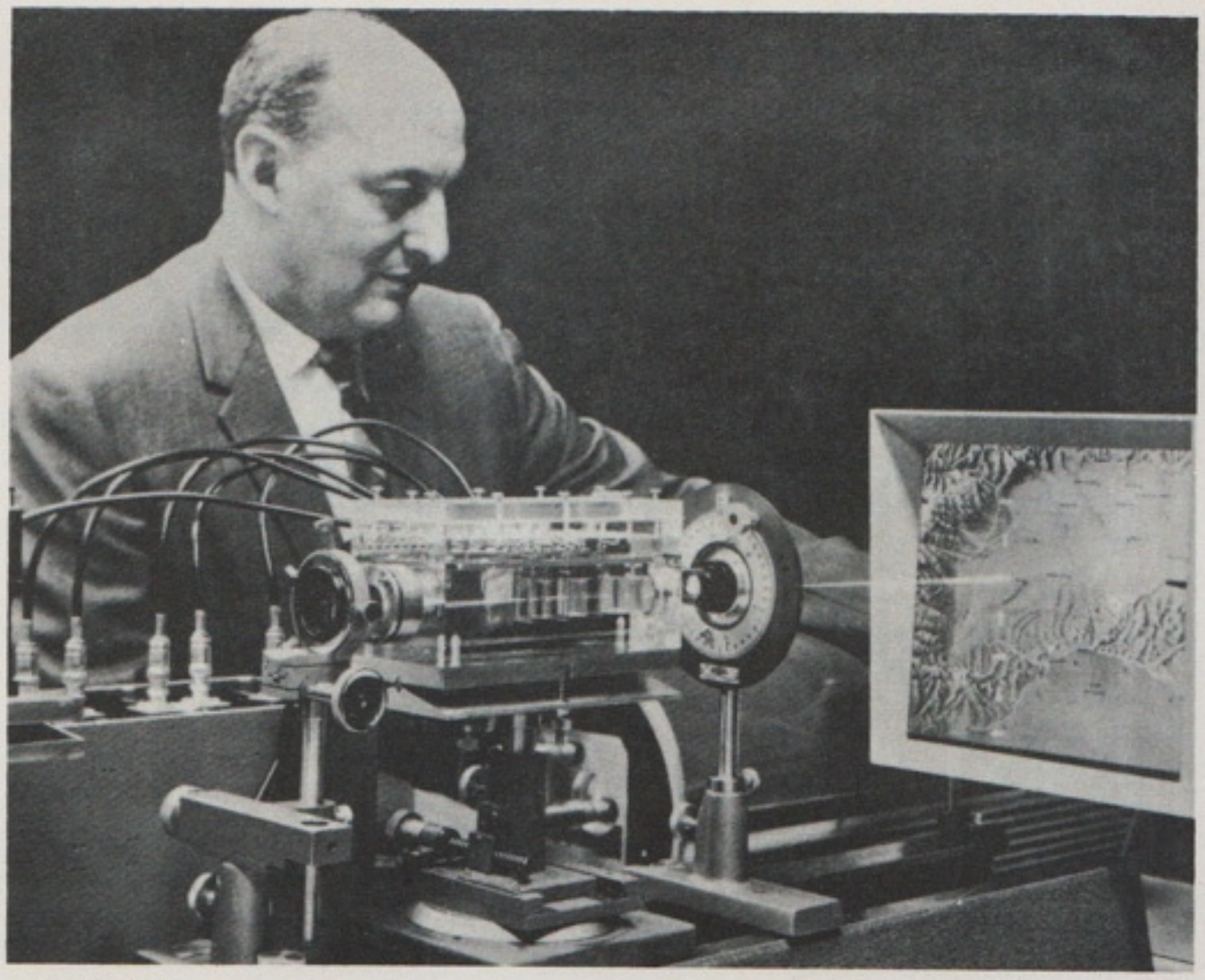


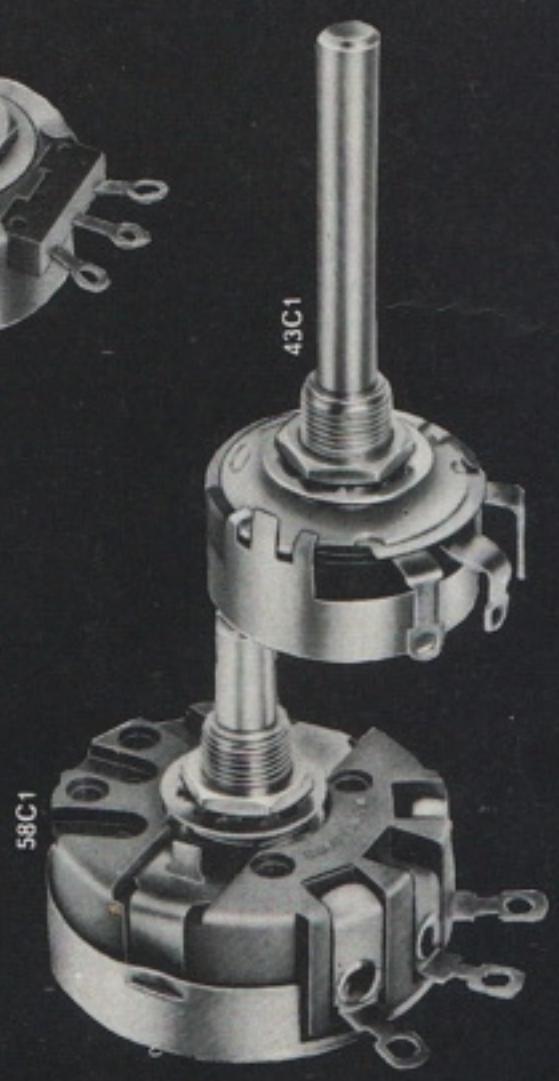
*Fig. 6 - Il laser proietta le frecce una alla volta, ma tutte sono visibili contemporaneamente nelle otto possibili posizioni. Questa proiezione, apparentemente simultanea, si verifica perché le immagini grafiche vengono proiettate sulla mappa così velocemente che l'occhio umano, come pure la macchina fotografica, le vede tutte contemporaneamente.*


POTENZIOMETRI
IN ESECUZIONE
NORMALE O STAGNA

PROFESSIONALI
A NORME MIL-R-94 & MIL-R-19

CLAROSTAT

63C3 miniatura, alta stabilità ed affidabilità
381N miniatura, a bassa rumorosità
53C1 ad alta stabilità
43C1 per impieghi industriali
58C1 per impieghi industriali




| Tipo | Elemento resistivo | Potenza nominale a 70 °C | Tolleranza sul valore ohmico | Tensione max di lavoro | Diametro max del corpo | Codice G.B.C. |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 63C3 | impasto di carbone | 0,5 W | ± 10% | 350 V— | 12,7 mm | DP/5001-... |
| 381N | materiale plastico | 1 W | ± 10% | 350 V— | 15,9 mm | DP/5101-... |
| 53C1 | impasto di carbone | 2 W | ± 10% | 500 V— | 27 mm | DP/5301-... |
| 43C1 | a filo ad un giro | 2 W | ± 5% | 310 V— | 28,6 mm | DP/5200-... |
| 58C1 | a filo ad un giro | 4 W | ± 5% | 350 V— | 42,9 mm | DP/5400-... |

Distribuiti dalla G.B.C. Italiana s.a.s. - V.le Matteotti, 66 - 20092 Cinisello B.

# INFORMAZIONI ECONOMICHE

## AUTOVOX

*L'ultimo bilancio dell'«Autovox» di Roma (capitale: 2 miliardi 450 milioni) si è chiuso con una perdita di 157 milioni.*

*L'esercizio è stato caratterizzato dalla stasi che sta attraversando l'industria radio-televisiva, ancora in attesa delle decisioni sull'introduzione in Italia della TV a colori.*

## SONY

*Al 31 ottobre del 1971, gli utili del gruppo «Sony» hanno raggiunto la cifra di 15.868.902 dollari, con un aumento del 54,5% rispetto al semestre precedente, che era del 75,3%, dell'anno 1970.*

*Nell'anno terminato in ottobre gli utili sono ammontati a 26.140.243 dollari.*

*Nel periodo maggio-ottobre le vendite hanno totalizzato 247,5 milioni di dollari, con un aumento del 10,1% rispetto al semestre precedente e del 18,4% rispetto allo stesso periodo del 1970.*

## D. OLIVETTI & C.

*Il bilancio al 31 dicembre 1970 della «D. Olivetti & C.» di Aprilia si è chiuso con una perdita di L. 1.031.292.144.*

*Il consiglio in carica è il seguente:*

*Presidente: dr. V. De Biasi; vicepresidente: dr. J. P. Rivara; amministratore: ing. D Olivetti.*

## LA «NUOVA ZELANDA» ADOTTA IL PAL

*Le trasmissioni televisive a colori in Nuova Zelanda incominceranno ufficialmente il 31 ottobre 1973.*

*Il Governo del paese ha intanto deciso di adottare il sistema PAL, decisione oltremodo gradita all'Ente Radiotelevisivo neo-zelandese che ha proposto la istituzione di un secondo programma televisivo a colori per il 1975.*

## OMRON TATEISHI

*La «Omron Tateishi Electronics Co.» costituirà in Europa tre società a partecipazione mista che produrranno calcolatori da tavolo.*

*La «Omron Tateishi sta trattando con la «Triumph Adler Vertriebs GmBH» (Germania Occ.), con la «Thorn Electrical Industries Ltd.» (Gran Bretagna) e con la «Carlo Gavazzi» (Italia).*

*La società che verrà formata con la «Triumph Adler Vertriebs» avrà un capitale di 324.675 dollari ed apparterrà per il 40% alla società tedesca e per il 60% alla «Omron Tateishi».*

## ACCORDO TECNICO & COMMERCIALE TRA LA «SPERRY RAND CORPORATION» E LA «RCA»

*La «Sperry Rand Corporation» e la «RCA» hanno reso noto di aver raggiunto un accordo in base al quale l «Univac» (Divisione della «Sperry Rand») assumerà la responsabilità dei Sistemi RCA installati negli Stati Uniti, nel Canada e nel Messico.*

*L'accordo riguarda anche la manutenzione ed i servizi.*

*Nell'annuncio, fatto congiuntamente da J. F. Forster, e da R. W. Sarnoff, Presidenti rispettivamente delle suddette società, viene anche precisato che è stato definito entro il dicembre del 1971 tutto l'insieme dell'accordo onde addivenire alla ratifica finale.*

*I termini dell'accordo prevedono il pagamento di circa 70 milioni di dollari da parte della «Sperry Rand Corp.» più una percentuale variabile degli introiti futuri per un periodo di 5 anni.*

*Si calcola che l'importo complessivo di questi pagamenti successivi sarà compreso fra 30 e 60 milioni di dollari.*

## TVC IN JUGOSLAVIA

*Dal 31 dicembre 1971 la televisione di Belgrado ha aperto il secondo canale alle trasmissioni a colore.*

*Nel corso del 1972 è prevista una media di 10 o 12 ore di trasmissioni settimanali.*

*Anche da Lubiana si trasmettono già programmi a colore.*

## MONTEDISON

*La «Montedison» ha ceduto la fabbrica di accumulatori «Tudor» alla società*

*«FAR - Fabbriche Accumulatori Riuniti Partenope Hesenberger».*

*La «FAR» potenzierà la sua capacità produttiva soprattutto nel settore degli accumulatori industriali ed assumerà dimensioni che le consentiranno di accrescere la competitività sui mercati esteri.*

*La «FAR» è uno dei principali produttori italiani di accumulatori; sta sviluppando considerevolmente le sue attività produttive che fanno perno soprattutto nel suo stabilimento nei pressi di Napoli.*

*Il suo capitale sociale di L. 2.025 milioni è ripartito pariteticamente fra la «Bastogi», la «S.M.E.» ed il «Banco di Napoli».*

*La «Tudor» produce, nel suo stabilimento di Melzo, accumulatori al piombo ed alcalini per uso industriale e per avviamento auto.*

*Nel settore degli accumulatori per uso industriale la Tudor» è il più importante produttore italiano.*

*Anche nel settore delle batterie per auto la stessa ditta ha, peraltro, una posizione di rilievo sul mercato nazionale.*

*L'azienda accumulatori «Tudor» che conta 500 dipendenti, ha un fatturato annuo di oltre 8 miliardi di lire.*

## NON E' REATO INSTALLARE UN RIPETITORE TELEVISIVO

*Il Tribunale di Firenze ha assolto, perché «il fatto non costituisce reato» l'industriale M. Montagni di 57 anni che aveva installato sul monte di Secchieta una stazione ripetitrice televisiva.*

*Il ripetitore permetteva di captare le immagini della televisione francese a colori agli abitanti di Reggello, Vallombrosa e Saltino.*

*L'installazione era stata fatta nel mese di maggio del 1970.*

*Il Montagni era stato condannato dal Pretore di Pontassieve l'11 febbraio del 1971 ad 1 mese e 10 giorni di reclusione oltre a 40 mila lire di multa.*

*Il Montagni è comparso nel dicembre scorso davanti al Tribunale di Firenze che lo ha assolto.*

## AEG/TELEFUNKEN/NIXDORF

*La «Soc. Generale di Elettricità-AEG-Telefunken» di Berlino/Francoforte sul Meno e la «Nixdorf Computer AG» di Paderborn hanno deciso di fondare una società con partecipazione paritetica: la «Telefunken Computer GmBH» che ha iniziato la sua attività dal 1° gennaio 1972.*

## ELETTRONICA SANTERNO

*La soc. «Elettronica Santerno» ha aumentato il capitale da 1 a 200 milioni.*

## TRASMETTITORE A COLORI PER LA TV SUDAFRICANA

*Nei prossimi mesi, la «Pye TVT» di Cambridge consegnerà all'«Ente sudafricano per le trasmissioni Radio-TV» un trasmettitore televisivo a colori da 1 kW che servirà per l'addestramento tecnico e la familiarizzazione con i programmi TV a colori.*

## FACE STANDARD

*La Direzione dell'Aviazione Civile Australiana ha ordinato alla «Face Standard» di Milano la fornitura di 10 radiofari DME, tipo FSD-5, per la rete di impianti di radioassistenza.*

*I radiofari DME sono uno degli elementi costituenti il sistema di navigazione a coordinate polari a medio e breve raggio, standardizzato dalla «Organizzazione Internazionale dell'Aviazione Civile - ICAO».*

*Queste apparecchiature forniscono ai piloti degli aerei civili in volo lungo le rotte nazionali ed internazionali una indicazione continua ed automatica della distanza dalla stazione di terra.*

*Realizzati nei laboratori della «Face Standard» da tecnici italiani, i radiofari DME, tipo FSD-2 e FSD-5, risultano particolarmente avanzati rispetto ad apparecchiature analoghe, prodotte in altre nazioni.*

## HONEYWELL

*La «Honeywell Information Systems Italia» e la «Electronska Industrjia» di Nis (Serbia - Jugoslavia) hanno concluso un accordo per la fabbricazione in Jugoslavia di elaboratori elettronici Honeywell.*

*In base a tale accordo la «Honeywell Information System Italia» ha ceduto alla «Electronska Industrija» la licenza di fabbricazione per la Jugoslavia degli elaboratori elettronici della serie 100.*

## PYE TMC

*La «Pye TMC» ha acquisito un contratto di 3,25 milioni di sterline per la fornitura al «British Post Office» del più moderno sistema di ritrasmissione telegrafica e messaggi computerizzati, in grado di smistare l'intero traffico telegrafico internazionale del Post Office.*

*L'entrata in funzione del sistema è prevista per il 1973, data in cui andrà a sostituire l'esistente sistema elettromeccanico di Cardinal House ed il sistema torn-tape di Electra House.*

*Il centro avrà, inizialmente, capacità di smistamento per 12.500 telegrammi all'ora ma, se necessario, potrà far fronte a più di 20 mila messaggi all'ora oltre a 6 telegrammi ogni secondo senza sovraccarico.*

*Con una lunghezza media, per messaggio, di 360 caratteri ciò vuol dire allo incirca 2.100 caratteri al secondo.*

## MAGRINI S.M.S.

*La «Magrini S.M.S.» è un'azienda manifatturiera con circa 3.000 dipendenti la cui principale produzione, nello stabilimento di Bergamo, è rappresentata da interruttori e sezionatori per alta e media tensione.*

*Queste apparecchiature devono essere in grado di resistere a fortissime sollecitazioni e di funzionare regolarmente anche in difficili condizioni ambientali, quali si trovano ad esempio in impianti idroelettrici di alta montagna.*

*Altri quattro stabilimenti costruiscono quadri di bassa e media tensione, trasformatori di misura, interruttori di bassa tensione in scatola isolante e relè di protezione oltre ad ausiliari.*

*La produzione, molto diversificata e realizzata in maggioranza su commessa, viene controllata mediante il Capacity Loading and Schedulin System — CLASS IBM, un insieme di programmi generalizzati che hanno come oggetto il controllo della produzione in una azienda manifatturiera per conseguire alcuni risultati fondamentali: rispetto delle date di consegna; livellamento dei carichi di lavoro; abbreviazione dei cicli produttivi.*

*Per la prima applicazione è stato scelto lo stabilimento di Bergamo dove si trova il Centro Elaborazioni Dati della «Magrini».*

*Il CLASS, partendo dal momento di consegna previsto per il prodotto finito, calcola la data d'inizio dei vari cicli di lavorazione e di ogni singola operazione per rispettare il programma stabilito e non provocare ritardi.*

*Si ottiene così il programma esecutivo per la ripartizione livellata del lavoro di officina che contiene la sequenza delle operazioni da svolgere in ogni centro di lavoro ed il carico risultante.*

*Vengono inoltre elencate le singole lavorazioni, secondo gli ordini e le parti oltre al termine per ciascuna operazione, permettendo così il controllo delle date di consegna.*

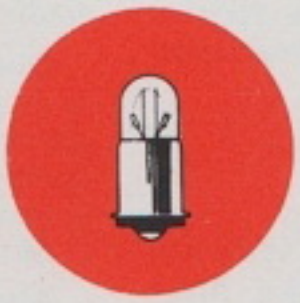
*Questo per la suddetta ditta è un problema di primaria importanza; i suoi prodotti sono infatti essenziali per il regolare completamento dei grandi e costosi impianti (centrali e stazioni elettriche, stabilimenti industriali, ecc.) cui vengono in prevalenza destinati.*

## RETE TELEX BRASILIANA

*Il «Gruppo Olivetti» fornirà in cinque anni al servizio telex del Brasile 14.900 telescriventi, per un valore di circa 20 miliardi di lire.*

*Il contratto è stato firmato a Rio de Janeiro nella sede dell'«Embratel - Empresa brasilera de Telecomunicaçôes», lo Ente statale che installa e gestisce i servizi telegrafici, telefonici e ponti radio in tutta la nazione.*

*Per il Brasile hanno firmato il presidente dell'«Embratel» gen. Francisco Augusto Galvao ed il consigliere dr, Lourival Ribeiro do Rosario; per la «Olivetti» ha firmato il dr. G. Padovano, direttore della «Olivetti do Brasil», locale consociata della società di Ivrea.*



# FINCHE' UNA QUALSIASI LAMPADA POTRA' SODDISFARE LE VOSTRE ESIGENZE, QUESTO PRODOTTO NON VI INTERESSERA' MAI

# MA QUANDO AVRETE URGENTEMENTE BISOGNO DI UNA LAMPADA CON CARATTERISTICHE BEN PRECISE E GARANTITE CHIEDETE VITALITY

Le lampade, a prima vista, possono sembrare tutte uguali e soltanto lampade, se Voi non siete dei costruttori come Vitality.
Le società che producono un solo componente, come Vitality, non sono molte in Europa, ma la sua vera specialità sono le lampade miniatura. Perciò, **quando cercate la lampada più adatta al Vostro impiego, con un alto grado di affidabilità:**

## CHIEDETE SEMPRE PER PRIMA VITALITY

la specialista europea che fabbrica più di un milione di lampade miniatura alla settimana.
La gamma standard comprende tipi da 1,5 a 50 V, con diametri da 3 mm in su, in parecchie esecuzioni.
Le lampade miniatura Vitality vengono fornite al British Post Office e raggiungono le specifiche delle norme MIL ed altre.

# Vitality Bulbs Limited

**Per informazioni rivolgersi alla G.B.C. Italiana s.a.s.**
**V.le Matteotti, 66 - 20092 Cinisello Balsamo - Milano**


*Una prefornitura di 900 telescriventi verrà effettuata subito. Un lotto di 4 mila macchine sarà fornito entro il giugno del 1973.*

*La produzione di questo modello di macchina, TE300, è attualmente concentrata nello stabilimento Olivetti di Scarmagno.*

*A cominciare dal 1973 una produzione delle stesse macchine verrà iniziata e progressivamente sviluppata anche nello stabilimento Olivetti di S. Paolo del Brasile che pertanto sarà adeguatamente potenziato.*

*Il piano di sviluppo industriale in Brasile ha costituito una delle condizioni essenziali per l'acquisizione della commessa dell'«Embratel» e si colloca dalla altra parte nel quadro della collaborazione tecnica che la Olivetti tradizionalmente presta in favore dei paesi latinoamericani.*

*Dal punto di vista della valutazione tecnica, l'Ente brasiliano ha scelto le macchine Olivetti per le loro tipiche caratteristiche operative e per il loro avanzato livello tecnologico, elementi indispensabili per il conseguimento del programma di ampliamento che l'«Embratel» ha in corso in tutto il paese, con collegamenti diretti con i paesi confinanti e via satellite (attraverso il centro italiano del Fucino) con gli altri paesi del mondo.*

*Si prevede che la rete telex brasiliana (dove sono già impiegate circa 2.500 macchine telescriventi della suddetta società) entro il 1980 passerà da 6 mila ad oltre 25 mila utenti.*

**SINGER**

*Il 1117 ed il 1118, due nuovi calcolatori da tavolo, a registro visivo, sono stati presentati dalla Division Friden della «Singer».*

*Questi modelli si differenziano dagli altri, oltre che per una nuova e più funzionale linea estetica per il ridottissimo peso ed ingombro, dovuto all'impiego esclusivo di circuiti integrati LSI e per la grande facilità d'uso.*

*I dispositivi base sono: impostazione in virgola mobile e risultati con decimale fisso preselezionabile; scarto del primo decimale in caso di supero delle capacità; indicatore visivo di memoria impegnata o di saldo negativo; tre possibilità di arrotondamento dei decimali e l'automatica realizzazione di divisioni e moltiplicazioni a catena.*

*La differenza fra i due modelli riguardano invece la capacità e la memoria.*

*Nel mod. 1117 si ha, infatti, una capacità massima di 12 cifre e si dispone di una memoria; nel mod. 1118 si ha una capacità di 14 cifre e si dispone di due memorie.*

*Inoltre, sul mod. 1118 è previsto l'accumulo simultaneo di moltiplicandi e dividendi oltre a quozienti e radice quadrata diretta.*

# IDEE E INVENZIONI

## AGGIORNAMENTO NELLA TECNICA PER LA FABBRICAZIONE DI SEMICONDUTTORI

Un minuscolo ma preciso «dito» elettrico, accoppiato ad un calcolatore elettronico, costituisce un altro miglioramento tecnologico, adottato dalla «Westinghouse Electric Corporation» per la fabbricazione di dispositivi elettrici a semiconduttore di migliore qualità, maggiore uniformità e sicuro affidamento.

Questa nuova attrezzatura automatica serve ad effettuare milioni di misurazioni della resistenza di uno stesso pezzo di silicio, materiale base con cui sono fatti quasi tutti i congegni a semiconduttore, estendendo successivamente tali misure a tutta la superficie del pezzo in un tempo di gran lunga inferiore a quello richiesto dalle operazioni manuali e con una esattezza molto maggiore.

Il «dito» consiste in una sonda elettronica costituita da un sottile filo metallico avente un diametro di poco superiore ad un decimillesimo di centimetro che, portato a contatto della superficie del silicio, esercita una pressione di oltre 100.000 kg/cm$^2$.

La sonda si abbassa e si alza automaticamente mentre il pezzo di silicio si sposta dopo ogni lettura di pochi millesimi di cm con una precisione di movimenti di un micron.

Un circuito elettronico collega la sonda con l'attrezzatura di registrazione e con il calcolatore.

## ZOCCOLO CHE CONSENTE LA MISURA DELLA CORRENTE

E' ora disponibile un nuovo zoccolo adattatore che permette la misura sia delle correnti che delle tensioni.

Esso può essere inserito fra tubo e zoccolo, come adattatore di misura.

Infatti, attorno alle prese per i piedini sono ricavati dei contatti a molla (fig. 1) in cui si può inserire un puntale di prova.

Non sono richiesti pertanto collegamenti di fili per procedere alla misura di corrente.

Poiché gli zoccoli adattatori hanno i contatti situati in corrispondenza di ogni piedino, indipendentemente dal tipo

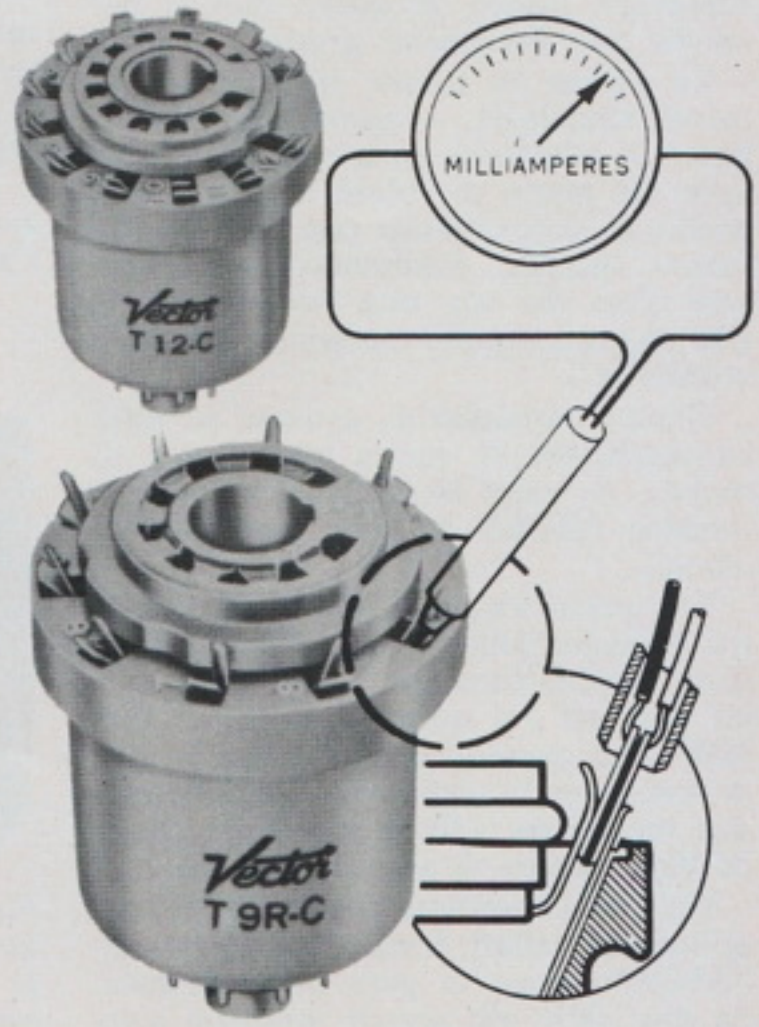



*Fig. 1 - Zoccolo adattatore in cui sono visibili i contatti a molla nei quali si può inserire un puntale di prova.*

di zoccolo, è possibile effettuare delle misure su qualsiasi tubo Novar.

Sono disponibili anche zoccoli adattatori per tubi miniatura a 7 piedini, zoccoli Octal e Noval.

## BREVETTO n. 888.540

La società «Marconi Italiana» ha ottenuto il brevetto n. 888.540 avente per titolo: «Accoppiatore direttivo per frequenze elevate».

Nel campo delle alte frequenze quando è richiesto un accoppiamento molto lasco, la realizzazione di un tipo specifico può presentare notevoli problemi, specialmente se non vi è la disponibilità di spazio per utilizzare circuiti con costanti distribuite.

Tuttavia, la realizzazione di accoppiatori a costanti concentrate presenta difficoltà a causa del settore delle VHF.

L'invenzione permette di ottenere un accoppiamento capace di funzionare a frequenze elevate anche con accoppiamenti molto laschi, con dimensioni ridotte senza porre problemi di pratica realizzazione in rapporto alla frequenza di lavoro ed alla disponibilità di spazio.

Inoltre viene realizzato un accoppiamento del tipo a ponte Maxwell in cui almeno un induttore è costituito da un tratto di linea di trasmissione, in particolare linea coassiale, bifilare, o comunemente denominata microstrip.

## NUOVA TECNOLOGIA PER LA COSTRUZIONE DI MOTORI ASINCRONI

L'«ASGEN (Gruppo IRI) ha adottato per la costruzione dei propri motori asincroni a gabbia di medie e grandi dimensioni una nuova tecnologia che assicura praticamente l'eliminazione delle rotture nelle gabbie rotoriche che si presentavano spesso in questi motori per servizi con avviamenti gravosi.

Le gabbie di rotore, in base a tale nuova tecnologia, vengono effettuate in barre di alluminio estruso, forzate nelle cave del pacco di rotore e saldate allo anello di cortocircuito con un procedimento speciale, risultando così il rotore oltre che con una minore inerzia, una massa compatta e praticamente indistruttibile.

Questa particolarità, assieme ad altre caratteristiche di questa nuova serie di motori, ha valso la preferenza alla produzione ASGEN in varie gare internazionali.

Tra queste l'ultima, in ordine di tempo, è quella della «U.C.E. Linalux Hainant-Esmalux-Intercom» del Belgio per gli ausiliari del quinto gruppo da 300 MW della grande centrale termoelettrica di Awirs per la quale sono stati ordinati due motori da 5.500 kW per il comando delle pompe di alimento caldaia.

Un'altra importante commessa, per un milione di dollari, è stata aggiudicata all'ASGEN, dopo la gara internazionale, da una delle più grandi industrie siderurgiche tedesche, la «Hoesch» di Dortmund.

Essa riguarda la fornitura di equipaggiamenti elettrici per due linee di taglio una trasversale ed una longitudinale, per nastri a freddo di spessore da 0,3 a 3 mm e fino a 66" di larghezza.

## VALVOLA ELETTROMAGNETICA CON DISPOSITIVO DI APERTURA E CHIUSURA A BOBINE SENZA ECCITAZIONE PERMANENTE

La soc. «Elna Elettromeccanica» di Atripalda (Avellino) ha conseguito il brevetto n. 889.615 avente per titolo: «Valvola elettromagnetica con dispositivo di apertura e chiusura a bobine senza eccitazione permanente».

Questo brevetto si compone di: un corpo valvola con due guide pistoncini, un pistoncino di tenuta, un pistoncino di blocco, due molle, due nottolini premimolla, un anello tenuta e due bobine.

La valvola permette, eccitata la bobina di comando del pistoncino a tenuta (che a sua volta è trattenuto dal pistoncino blocco), di rimanere in fase di apertura anche senza circolazione di corrente nella bobina di comando consentendo il passaggio del liquido.

Eccitando la bobina comando del pistoncino blocco si provoca la caduta del pistoncino di tenuta e la chiusura del passaggio del liquido.

## CONI DI CHIUSURA

La «Communications Technology Corporation» ha sviluppato degli speciali coni di chiusura (fig. 2), particolarmente adatti per isolare terminali e cavi.

Questi coni sono disponibili in varie dimensioni e sono trasparenti e di ottimo effetto estetico.

La loro particolare configurazione permette loro di adattarsi perfettamente a varie misure di cavo.

Ogni dispositivo è previsto anche per sopportare trattamenti d'incapsulazione e di sigillatura con compound. La trasparenza del materiale usato consente l'iniezione visiva in qualsiasi momento prima, ovviamente, di ogni trattamento d'incapsulamento.

*Fig. 2 - Coni di chiusura adatti particolarmente per isolare terminali e cavi della «Communications Technology Corporation».*

Sono disponibili 7 misure da 38 mm a 150 mm ed ogni unità è provvista di una clip per l'applicazione a cavi schermati. Per ulteriori informazioni scrivere a: «Communications Technology Corporation», 2237 Colby A., Los Angeles, Calif. 90064 (USA).

## NASTRO RIVOLUZIONARIO

Un gruppo di società giapponesi sta progettando la costruzione di un nastro trasportatore sotterraneo, lungo 500 km, tra Tokyo e Osaka.

Scopo del progetto è di realizzare il trasporto, ad alta velocità, di contenitori sotto il controllo di elaboratori elettronici.

Il costo previsto per questo progetto è di almeno un miliardo di yen.

## PROTOTIPO DI UNA NUOVA MACCHINA PER MODELLARE I BULBI DELLE LAMPADE

E' stato messo a punto il prototipo di una nuova macchina per modellare i bulbi delle lampade ad incandescenza.

La nuova realizzazione, chiamata Karibo, potrebbe caratterizzarsi come una combinazione fra le macchine rotanti tradizionali e l'apparecchiatura a nastro, attualmente in opera a Lommel (Belgio).

Il motivo che ha portato allo sviluppo la Karibo è stato la crescente velocità delle macchine per lampade ad incandescenza.

La nuova macchina ha una capacità di 7.200 bulbi all'ora (rispetto ai 4.000/h delle macchine rotanti) ed è, invece, dieci volte più lenta delle macchine a nastro.

Quest'ultima, che a Lomel produce per l'intero mercato europeo, sfortunatamente non è economica per la maggior parte dei paesi extraeuropei.

Le «Karibo» entreranno presto in produzione e, secondo come si svilupperà la domanda, potranno sostituire le macchine rotanti per modellare i bulbi.

## PILLOLA ANTIRADIAZIONI

La scienza dei materiali anti-radiazione è in continua evoluzione.

L'ultima novità in questo campo viene appunto dalla Gran Bretagna, dove è stata messa a punto una serie di pillole che presenta, rispetto alle precedenti, un duplice vantaggio: da un lato quello di prestarsi ad una più lunga conservazione, dall'altro quello di essere particolarmente efficace nella protezione contro gli effetti dello iodio radioattivo, un radioisotopo tra i più pericolosi in quanto volatile e suscettibile di accumularsi selettivamente nella tiroide.

Quest'ultima, com'è noto, controlla il metabolismo e riveste pertanto un'im-

portanza fondamentale per la salute dell'uomo.

Il processo protettivo, generato dalla pillola, consiste nel saturare la tiroide con iodio non radioattivo.

## COMMUTATORE ANALOGICO

La soc. «Selenia Industrie Elettroniche Associate» di Napoli ha conseguito il brevetto n. 883.362 avente per titolo: «Commutatore analogico bidirezionale allo stato solido adatto in particolare per l'impiego in reti di connessione elettronica a divisione di spazio per centrali di comunicazione telefonica.

Un nuovo tipo di commutatore analogico bidirezionale allo stato solido è stato realizzato dalla «Selenia Industrie Elettroniche Associate».

Esso è adatto per l'impiego in reti di collegamento elettronico a divisione di spazio per centrali di commutazione telefonica.

Il commutatore risulta completamente disponibile nella sostituzione di elementi di commutazione di tipo meccanico quali ad esempio i relè reed, crossbar ed affini, con i vantaggi propri dei dispositivi a stato solido come maggiore durata, affidamento, velocità e resistenza alle vibrazioni.

## PESATURA E DOSAGGIO ELETTRONICI

La «Elliott Automation» ha presentato una tramoggia circolare appoggiata su tre celle di carico a compressione.

Il carico sopportato è trasmesso sotto forma di variazione di tensione ad un apparecchio indicatore, posto a qualsiasi distanza.

L'indicazione del peso può essere ottenuta sia con indicatore a quadrante che con registratore od indicazione numerica, oltre ad una macchina, stampando od associando diversi dei suddetti sistemi.

La tara viene esclusa elettricamente, per cui i valori letti rappresentano il solo peso netto emesso o scaricato dalla tramoggia.

Il dosaggio di prodotti liquidi o solidi, estratti da diversi silos, viene eseguito sia pesando i singoli silos, sia rendendo pesatrice la sola tramoggia di raccolta.

Le informazioni vengono centralizzate in un pulpito di comando.

Le predisposizioni del ciclo di dosaggio, nonché la predisposizione dei valori in peso, che si desiderano dosare, viene fatta a mezzo di potenziometri montati sul pulpito di comando.

## «ACCENDITORE ELETTRONICO»

La «S.E.V.E. Soc. A.S. Soc. Elettronica Veneta» di Vicenza ha ottenuto il brevetto n. 884.796 avente per titolo: «Accenditore elettronico per cucine a gas ad uso domestico ed industriale».

L'invenzione brevettata dalla «S.E.V.E.» si riferisce ad un particolare accenditore elettronico, alimentato con tensione di linea a 120 V oppure a 220 V.

Il circuito è realizzato tramite un microinterruttore.

Un diodo raddrizza la tensione permettendo così ad un condensatore di caricarsi accumulando una certa quantità di energia.

Rilasciando il microinterruttore, il condensatore viene cortocircuitato e l'energia accumulata viene ceduta ad una bobina. L'impulso di corrente, così provocata, è tale da generare ai morsetti di uscita del trasformatore ad alta tensione una tensione sufficiente a creare la scintilla di accensione.

In particolare, il trasformatore possiede un nucleo in ferrite, ottenuto da un bastoncino di ferrite lineare tagliato alle dimensioni utili.

## CAPSULA TEMPORIZZATRICE DI NUOVA CONCEZIONE

La «Artisan Time Capsule» (fig. 3) è completamente a stato solido ed è capace di ritardare la corrente alternata sia su carichi induttivi che resistivi.

Il dispositivo può consentire un ritardo da 0,1 a 900 s ed il funzionamento è garantito per milioni di cicli.

Le tensioni di funzionamento variano da 18-30 Vc.a. a 90-135 Vc.a. a seconda dei modelli, con corrente massima di apertura di 2 A.

Il tempo di ripristino è di soli 100 ms

*Fig. 3 - Capsula temporizzatrice a stato solido della «Artisan Time Capsule».*

e la tolleranza sul tempo di ritardo del ± 10%.

L'indirizzo del fabbricante è: «Artisan Electronics Corporation» 5 Eeastmans RD, Parsippany, N. Y. 07054 (USA).

## CINTURE DI SICUREZZA PER AUTO

La prova dei fatti ha confermato che l'adozione di efficaci cinture di sicurezza in automobile riduce notevolmente i danni degli incidenti stradali.

La maggior parte di quei sistemi che concernano cinture da indossare possono però venire elusi; ad esempio, il tipo che deve essere indossato ed allacciato dal guidatore sul sedile, prima della messa in moto, può essere dimenticato facilmente: basta fermare la fibbia della cintura e sedersi sul sedile.

Attualmente, un nuovo sistema, che si serve di ultrasuoni, è stato realizzato dalla «Ford» e dalla «Mullard».

E' un sistema che rende impossibile ogni inganno ed ogni manomissione, dato l'impiego di una ulteriore sequenza nel canale collegato all'accensione.

Ne deriva che la cintura non solo deve essere allacciata ma deve essere anche posta nella giusta posizione sul corpo di chi la indossa.

Prima dell'accensione il guidatore deve occupare il suo sedile premendo così un elemento sensibile posto lì sotto, allacciare la cintura sul petto e stringerla.

Solo allora, quando cioè la cintura è indossata in modo corretto, un segnale ad ultrasuoni, emesso da un trasmettitore montato nella cintura stessa e ricevuto da un detector montato sul supporto angolare dello schermo, completa il circuito d'accensione.

Se la sequenza resta incompleta, il circuito logico attiverà un allarme acustico che avvertirà il guidatore che l'accensione non avverrà sino a quando non sarà indossata la cintura.

L'allarme acustico ed ottico, montato sul cruscotto, indica al conducente che la sequenza non è stata portata a termine in modo corretto o che è stata interrotta.

Si tratta, quindi, di un multivibratore di ceramica piezoelettrica che opera in una gamma di frequenza udibile (3 kHz).

L'alimentazione a c.c. dell'allarme viene periodicamente interrotta con l'uso di un multivibratore a bassa velocità per mezzo del quale si produce un tono intermittente.

Il sistema è predisposto in modo che, se la cintura si slaccia mentre l'auto è in moto, l'accensione non viene immediatamente interessata. Si produce, invece, un avviso acustico ed ottico.

Se al termine di un determinato tempo, ad esempio 30 s, la cintura rimane slacciata, l'accensione può venire staccata.

Nel caso di manovre di breve durata, come ad esempio il posteggio od il ricovero dell'auto in garage, si può regolare il sistema in modo che si possa per un certo tempo andare in prima od a marcia indietro senza la necessità di indossare la cintura.

Le società che hanno realizzato il sistema, lo presentano come il più rapido e persuasivo metodo per costringere guidatore e passeggeri ad indossare la cintura, riducendo così la percentuale di decessi e menomazioni in incidenti stradali.

Precisiamo, inoltre, che il sistema può essere messo in produzione in breve tempo e senza troppe spese.

## COMPONENTI ELETTROLUMINESCENTI

Le «Officine Galileo» hanno sviluppato una serie di indicatori, completamente a stato solido, per rappresentare lettere, cifre, simboli grafici di ogni genere.

Ciò rende possibile la creazione di sistemi di rappresentazione di dati che rispondono alle esigenze più avanzate dei progetti di elettronica.

Questi componenti sono stati realizzati per soddisfare applicazioni militari e spaziali.

Possono, infatti, funzionare nelle più pesanti condizioni d'impiego; pertanto, è disponibile una speciale selezione collaudata in base alle Norme militari.

Prove di durata confermano che questi componenti non sono soggetti per loro natura a rotture improvvise; ciò garantisce la più completa sicurezza di funzionamento.

La struttura a stato solido è la sola caratteristica di rilievo; la versatilità di impiego, la perfetta intelligibilità dei caratteri e la possibilità di letture ad angoli maggiori di 120°, unite ad una elevata brillanza, rendono questi componenti non solo insostituibili in applicazioni tecnologiche ma anche estremamente adatti in applicazioni più correnti.

Le «Officine Galileo» usano per la costruzione dei componenti elettroluminescenti nuovi tipi di fosfori estremamente resistenti all'invecchiamento.

Sono disponibili i seguenti colori: rosso, bianco, blu, arancione e verde.

Negli indicatori sono correntemente impiegati fosfori di colore verde, colore più facilmente distinguibile dall'occhio umano.

I componenti elettroluminescenti vengono forniti in tre dimensioni standard.

E' disponibile, inoltre, un decodificatore per codice BCD che pilota un indicatore elettroluminescente ed è compatibile con i livelli logici DTL-TTL.

Il decodificatore è provvisto anche di ingresso per lo spegnimento automatico degli zeri non significativi.

E' inoltre, disponibile un modulo che converte 5 Vc.c. in 230 V, 500 Hz per il pilotaggio di componenti elettroluminescenti.

# Mostre manifestazioni e congressi

## CONGRESSO A ROMA

Presso il «Forum Italiano dell'Energia Nucleare» il Comitato del Congresso nucleare di Roma ha prescelto alla unanimità il tema: «L'energia nucleare e l'ambiente» per il prossimo Congresso che si terrà nei giorni 23 e 24 marzo nell'ambito della Rassegna elettronica nucleare all'EUR.

La relazione introduttiva sul tema congressuale sarà tenuta dal prof. Angelini, Direttore Generale dell'ENEL, mentre le conclusioni saranno tratte dal prof. Salvetti, vice presidente del CNEN.

## ELABORATORE ELETTRONICO NELLA GESTIONE DELLE AZIENDE MANIFATTURIERE

Si è tenuto a Firenze il Convegno dedicato a la: «La gestione nelle Aziende manifatturiere con l'ausilio dell'elaboratore elettronico».

Ai lavori hanno preso parte in qualità di relatori i dirigenti delle principali aziende manifatturiere italiane, tra cui Fag e Ansaldo del gruppo Finmeccanica, Fiat, Olivetti, Nuovo Pignone, Magneti Marelli, Merloni, Piaggio e Face Standard.

Scopo del convegno, al quale erano presenti oltre 150 invitati in rappresentanza delle più qualificate aziende italiane, è stato quello di fornire l'opportunità di un approfondito scambio d'informazioni ed esperienze sull'impiego dell'elaboratore elettronico nella gestione aziendale.

Dopo il saluto del Presidente del Convegno, prof. G. Torrigiani, segretario generale del CNUCE, ha introdotto i lavori il condirettore generale della «Necchi», ing. L. Bono.

Oggetto di attenzione da parte dei relatori di differenti aziende è stato, nel corso delle due giornate, il problema della produzione.

In particolare, sono stati analizzati vari sistemi di programmazione a lungo e medio termine nonché tempi di lavorazione delle singole fasi in officina.

L'adozione dell'elaboratore elettronico permette di confrontare esigenze con risorse considerando un orizzonte sufficientemente ampio per prendere i provvedimenti opportuni in tempo utile; a più breve termine, consente poi di distribuire il lavoro da fare in base alle priorità assegnate ed alla successione più logica delle fasi di lavorazione tenendo conto di tutti quei fattori che si determinano via via e non sono prevedibili a priori.

In particolare, P. Sardi, Direttore Sistemi e Informatica della «Fiat», ha illustrato un sistema di controllo della produzione presso alcuni stabilimenti di lavorazoine meccanica e di stampaggio a freddo.

Il Consigliere delegato della «Minganti», F. Gabrielli, ha affrontato il problema della pianificazione della produzione in una società che produce macchine utensili in piccole serie con attrezzature studiate per risolvere i problemi di produzione dei singoli clienti.

Nel corso del Convegno è stato anche affrontato il problema della gestione delle scorte di certi prodotti finiti che, per gl'investimenti coinvolti e per l'esigenza di assicurare il miglior servizio alla clientela, presenta notevoli difficoltà per numerose aziende manifatturiere.

Le relazioni di S. Caio, condirettore generale della «Fag Italiana» e di C. Vuolo, vicedirettore tecnico-commerciale della «Piaggio», hanno trattato rispettivamente delle possibilità di snellire le procedure di evasione degli ordini con l'ausilio di terminali video e della ottimizzazione dei livelli di scorta e di servizio mediante pianificazione dei riapprovvigionamenti.

Il calcolo tecnico e scientifico, come supporto alla progettazione, sarà il tema delle relazioni di F. Fraschetti, vicedirettore scientifico alla direzione generale della «F. Tosi».

I relatori hanno discusso, fra l'altro, l'opportunità di coinvolgere direttamente il progettista nell'impiego del calcolatore.

V. Merloni, direttore generale e consigliere delegato della «Merloni-Ariston» e P. Repossi, direttore generale amministrativo della «Necchi» si sono soffermati sugli aspetti finanziari e contabili con particolare riferimento a situazioni aziendali, caratterizzate da produzioni diversificate in più stabilimenti.

Il controllo qualitativo e quantitativo degli scarti, il collegamento diretto di macchine operatrici con l'elaboratore elettronico e la raccolta dei dati di produzione sono stati oggetti di altre relazioni.

Sull'ultimo tema, M. Levi, direttore Metodi di Gestione della «Olivetti», ha esposto le esperienze della propria società.

## SIMPOSIO SU ENERGIA NUCLEARE

Si è svolto all'Isola di S. Giorgio Maggiore di Venezia, presso la Fondazione

Giorgio Cini, l'«VIII Simposio Internazionale» sul tema: «L'energia nucleare in agricoltura».

Hanno partecipato alle riunioni un centinaio di studiosi provenienti da quindici paesi stranieri.

In apertura del Simposio, dopo il saluto del Sindaco di Venezia e del Presidente del Consiglio superiore della Agricoltura, prof. A. Benedetti, che ha portato ai convenuti il compiacimento del Ministro on. Natali, ha svolto la prolusione il prof. O. T. Rotini, direttore dell'Istituto di Chimica agraria dell'Università di Pisa.

Dopo aver ricordato l'origine e l'attività del gruppo internazionale di Agrochimica, il prof. Rotini ha succintamente passato in rassegna i sette Simposi che, nell'arco di un quindicennio, hanno messo a fuoco alcuni fra i più importanti problemi della chimica vegetale, pedologica e fertilizzazione del suolo.

Il prof. O. Rotini è poi passato a considerare i rapporti tra lo sviluppo e la applicazione delle tecniche nucleari.

Ha sottolineato come il tasto di accrescimento della popolazione mondiale non si accordi con quello della produzione di derrate alimentari e che per impedire tale deficienza occorrerà stimolare con ogni mezzo la capacità produttiva delle agricolture dei vari continenti.

Gli studi sul metabolismo delle mutazioni genetiche e le ricerche di biologia molecolare hanno già illuminato alcuni aspetti essenziali del meccanismo intimo della sintesi biologica delle proteine nelle diverse speci vegetali, grazie ad alcune applicazioni dell'energia nucleare.

Anche la tecnologia agronomica, relativa al terreno ed alle culture agrarie, ha ricevuto una vigorosa spinta verso indirizzi più produttivi dalle nuove metodologie scaturite dalle applicazioni nucleari.

E' motivo di grande conforto, ha concluso il prof. Rotini, constatare come questa formidabile forma di energia impiegata in un periodo oscuro della nostra storia verso la distruzione degli uomini e delle cose possa riscattarsi una volta diretta ai gravi problemi che affliggono l'umanità.

Il tema: «Le applicazioni degli isotopi nella fisiologia e nella biochimica delle piante» è stato trattato dal prof. A. L. Kursanov, dell'Istituto di fisiologia vegetale dell'Accademia delle Scienze di Mosca mentre l'applicazione degli isotopi nella scienza del suolo dal prof. M. Fried della Joint FAO/IAEA, divisione di Vienna.

Nelle altre sedute il prof. L. Ehrenberg ha trattato il tema degli isotopi e delle radiazioni nel miglioramento delle piante, mentre il prof. M. Jovanovic dello Istituto per l'applicazione dell'Energia nucleare nelle scienze agrarie di Belgrado, ha tratto: «L'applicazione degli isotopi nella produzione animale».

Le applicazioni dell'energia nucleare per la conservazione degli alimenti è stato trattato dal prof. De Zeeuw dell'Istituto per l'applicazione dell'Energia nucleare in agricoltura di Wegeningen.

Sono seguite poi le comunicazioni dei convenuti proff. T. Tardieux, F. Tchernia, J. Kemp, F. Lucena Conde, A. Sanchez Perez, E. Betto, A. Amberger, H. Harms, R. Kastori, G. Ferrari, C. Passera, V. Averna, G. Giovannozzi-Sermanni, S. Silva, P. Manitto, G. Picciurro, N. Brunetti, D. Sauerbeck, W. Flaig, B. Johnen, G. Dell'Agnola, O. Carpena Artes, V. Hernando, M. El-Nennah, O. T. Rotini, L. Glubrecht, P. N. Tiwari, K. Borojevic, M. E. Scarascia-Venezian, M. Denic, L. Rossi, A. Bozzini, L. M. Monti, L. Keppel, G. Piva, R. Rocchetti, G. Magaudda e D. Baraldi.

## PROGETTI DI RICERCA INDUSTRIALE

Si è tenuto a Roma, presso la sede dell'«Istituto Mobiliare Italiano» (Sala Stefano Siglienti) un convegno su: «I progetti di ricerca industriale».

Il Convegno è stato organizzato dalla «Federazione Associazioni Scientifiche e Tecniche - FAST» e dalla «IMI» a cui hanno partecipato qualificati esponenti del mondo scientifico, industriale e finanziario italiano.

Le relazioni di base del convegno sono state affidate a sei gruppi di studio che in alcuni mesi di lavoro hanno maturato una approfondita documentazione da presentare alla più ampia discussione del convegno.

Nelle prime due giornate del Convegno sono stati affrontati i seguenti temi:

— motivazioni interne ed esterne dei progetti di ricerca industriale;
— verifica dell'aderenza agli obiettivi ed alle possibilità aziendali;
— metodi per la valutazione di merito ed economia dei progetti;
— programmazione dei progetti di ricerca industriale;
— progetti di ricerca svolti con collaborazioni estere;
— controllo dello svolgimento e dei risultati parziali;
— valutazione ed utilizzazione dei risultati di ricerca.

Nella terza giornata, il convegno si è chiuso con una tavola rotonda sul tema: «Per una efficace politica d'incentivazione della ricerca industriale in Italia» a cui hanno partecipato:

— Umberto Agnelli: amministratore delegato della «Fiat»;
— A. M. Angelini: direttore generale dell'«ENEL»;
— R. Girotti: presidente dell'«ENI»;
— G. Mazzanti: amministratore delegato della «Montedison»;
— G. Petrilli: presidente dell'«IRI»;
— L. Rossiri: vicepresidente industrie «Pirelli»;
— G. Schiavinato: presidente del «CNR»;
— B. Visentini: presidente della «Olivetti».

La tavola rotonda, che ha avuto come moderato G. P. Puppi dell'Università di Bologna, si è proposta di verificare — a livello dei massimi responsabili di aziende industriali pubbliche e private italiane — la validità delle tesi avanzate dal convegno discutendo in comune le strategie dell'incentivazione.

L'articolazione del convegno in sezioni ha teso ad un approfondimento del tema generale consistente in una analisi del processo innovativo nella sua componente industriale e nel concetto della ricerca considerata come investimento.

Partendo da tali premesse si è inteso anche dare una nuova impostazione al dibattito sulla ricerca in Italia, centrato fino ad oggi più sulle strutture della ricerca che sui contenuti.

La ricerca coinvolge la vita stessa dell'impresa e tutte le componenti aziendali: dal marketing alla produzione. Queste devono essere responsabilizzate nella scelta dell'obiettivo da perseguire.

Se la ricerca è un investimento, occorre prevederne una programmazione, un controllo e soprattutto il trasferimento dei suoi risultati al processo produttivo.

Uno degli strumenti che meglio corrisponde a questo fine sembra essere la articolazione della ricerca in progetti industriali con precisi obiettivi che fra l'altro meglio consentono forme di collaborazione fra consulenti, centri di ricerca ed aziende.

Il concetto ispiratore del convegno richiedeva infine che il discorso non rimanesse isolato nel ristretto ambito degli addetti ai lavori, ma fosse attivamente trasferito dagli operatori della ricerca al management industriale.

Nella mattinata della terza giornata è stato considerato, con l'attiva presenza del senatore C. Ripamonti, Ministro per il Coordinamento della Ricerca Scientifica e Tecnologica, il problema della incentivazione della ricerca industriale nella nostra Nazione.

Dopo un esame del processo innovativo, delle risorse necessarie alla ricerca industriale e della sua programmazione sono stati considerati gli strumenti d'incentivazione usati all'estero e, per quanto si è fatto in Italia, l'esperienza, di per sè innovativa ed estremamente interessante, del Fondo IMI.

## TUTTI A GENOVA PER PASQUA

Nei giorni 1, 2 e 3 aprile 1972 i radioamatori italiani si troveranno tutti a Genova per un salone-mercato che si annuncia quanto mai interessante e che probabilmente, sul piano dell'organizzazione e delle possibilità di scelta, potrà considerarsi il più importante d'Italia.

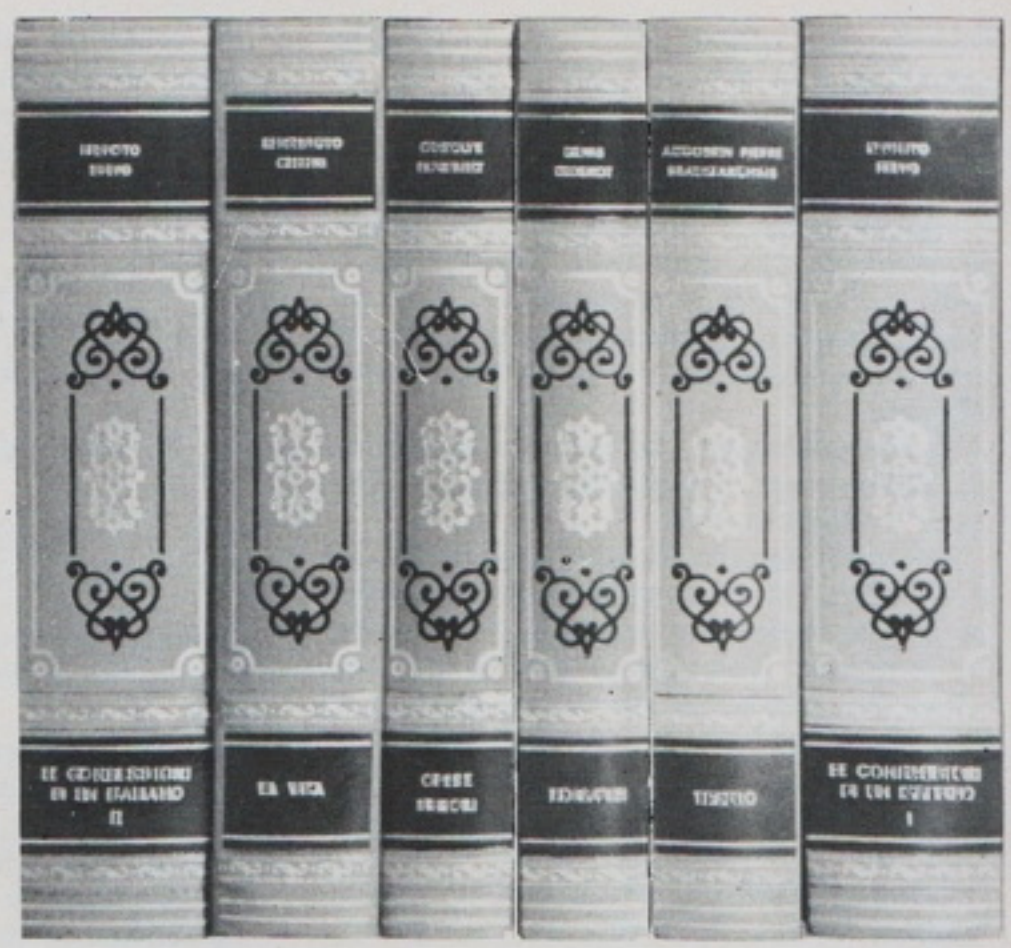
Le aziende più note del settore hanno già dato la loro adesione e sarà presente, tra le altre: «GBC-Sony» con l'americana «Johnson».

Agli espositori del salone-mercato verrà riservata l'area del Padiglione «C» della Fiera di Genova, vicino alla sala stampa.

Il salone-mercato dei Radioamatori si svolgerà contemporaneamente con la «III Rassegna Mondiale dei Viaggi e delle Vacanze» oltre che con la «III Esposizione Internazionale del Regalo Novità».

# LIBRI RICEVUTI

## RECENSIONI



### «RAPPORTO DI ATTIVITA' SCIENTIFICA DELL'I.N.F.N.»

**Pagg. 281**

In un volume di 281 pagine è stato pubblicato il «Rapporto d'attività scientifica dei Laboratori, Sezioni, Sottosezioni e Gruppi dell'Istituto Nazionale di Fisica Nucleare che risale al periodo 1° Luglio 1968 - 30 giugno 1969.

### «PUBBLICAZIONI SUI REGISTRATORI PROFESSIONALI»

**Ediz. «Philips» - Pagg. 36 - Milano**

Il «Reparto Radio Professionale» della «Philips» ha pubblicato, recentemente una nuova brochure sugli strumenti di registrazione professionali, a nastro magnetico a 7 e 14 canali.

I registratori, denominati ANA-LOG 7 e ANA-LOG 14, possono essere alimentati da rete o da alimentatore 24 V c.c.

Date le caratteristiche di elavata affidabilità e robustezza (soddisfano alle specifiche militari americane MIL-STD - 810D per strumenti da usare su aerei), tali strumenti sono adatti sia per impieghi esterni che per uso di laboratorio.

Le 36 pagine della brochure, a colori, forniscono ampie informazioni tecniche sotto forma di numerosi schemi a blocchi e di grafici di risposta frequenza per i modi di registrazione diretta ed FM.

La brochure è disponibile in lingua: inglese, francese, tedesca e svedese.

### «UOMO - TELEVISIONE E LIBERTA'»

**di G. Zerilli Marimo'**

Pubbl. da: Edit. De Luca - Roma

L'importante opera in più volumi di Zerillo Marimò intitolata: «Uomo - Televisione e Libertà» è composta da:

— Volume primo: «La televisione nei paesi liberi e democratici» (con prefazione di Mario Missiroli);
— Volume secondo: «Crepuscolo e aurora della Televisione»: La televisione nei paesi del continente americano;
— Volume terzo: «Trasmettere la verità o trasformare la verità?»: La televisione nei paesi dell'Europa occidentale continentale - considerazioni generali.

Il volume primo tratta delle origini e della evoluzione della radiotelevisione in Inghilterra. Inoltre non viene trascurata la statale «BBC» e la «Indipendent Television» oltre ad un panorama generale: Una televisione per l'Europa.

Nel secondo volume troviamo: «La televisione negli Stati Uniti d'America e nel Canada» di cui particolarmente: «In USA, mille stazioni televisive tutte private; Nessuna stazione appartiene allo Stato federale» e «In Canada, cinquantadue aziende private libere concorrenti ed una sola azienda parastatale».

La seconda parte del secondo volume riguarda la televisione negli altri stati americani.

I capitoli sono dedicati a: «ARGENTINA, cinque organizzazioni private con 29 canali; un solo canale dipende dallo Stato»; BRASILE, cinquanta organizzazioni televisive di cui una sola statale federale e due, solamente culturali, di Stati locali»; «COLOMBIA, cinque organismi televisivi privati più uno solo di Stato, più uno educativo»; «COSTARICA», sei stazioni tutte private (una trasmittente a colori)»; «ECUADOR, tre organismi privati»; «GUATEMALA, tre stazioni private»; «HONDURAS, tre società private»; «MESSICO, tre aziende private con cinque canali più un canale statale soltanto culturale»; «NICARAGUA, tre organismi privati»; «PANAMA, due stazioni private con otto canali più quella del canale»; «SALVADOR, due società private»; «VENEZUELA, tre aziende private con tredici canali, più una statale».

Il primo tomo del terzo volume comprende:

«La preghiera laica della sera; UIT e UER; Pericolosità della televisione; Rapporto fra televisione e cinema; Lavaggio dei cervelli?; L'armadio dei veleni; Un sommergibile Polaris carico di missili antisociali; La fiera delle scemenze; Un vocabolario mistificante; Utilità potenziale della televisione; Leggere di più i giornali; Leggere più libri; Televisione e teatro; Televisione e democratizzazione della cultura; Televisione e Stato imprenditore; Difetti connaturali della televisione statale monopolistica; Che significa informazione obiettiva?; Che cosa significa onestà politica della televisione?; Televisione e potere politico; La necessità di una normativa; Il colore: nell'Europa occidentale già 13 paesi col sistema PAL più la Francia col SECAM; La pubblicità in televisione; Le novità tecniche: un campo minato per i monopoli; Mondovisione; In vent'anni ha fatto abbastanza la televisione; E' la televisione un «servizio pub-

blico?»; Un grosso equivoco originario circa l'oggetto del monopolio; Un tipo di azienda praticamente ingovernabile; Lo inevitabile fine dei monopoli; L'informazione mediante la televisione deve essere libera come l'informazione mediante la stampa; La soluzione equilibrata?; Una coesistenza in costruttiva concorrenza, razionale, democratica e civile; Il problema principale non è quello dei bilanci».

Il secondo tomo, intitolato «Televisione all'europea», sempre facente parte del terzo volume tratta:

Un altro motivo di conferma della tesi contraria al monopolio; La Repubblica di paranoia; La televisione europea comunitaria; Televisione diretta dai satelliti; La televisione nei sedici paesi dell'Europa occidentale continentale; Andorra, Austria, Belgio, Danimarca, Finlandia, Germania Libera, Irlanda, Jugoslavia, Lussemburgo, Principato di Monaco, Norvegia, Olanda, Portogallo, Spagna, Svezia, Svizzera; La televisione via cavo nei paesi europei.

Il terzo tomo, sempre del terzo volume, intitolato la «Voce della Francia», riguarda:

— Premessa: Qualche pennellata sulle tappe della televisione francese; concetti fondamentali che ispirano l'attuale ORTF; direttive; esempi del metodo.
— Le leggi: Prime incrinature del monopolio; L'introduzione della pubblicità (ottobre 1968).
— Struttura dell'ORTF prima delle ultime riforme 1970-71.
— Il colore: Il servizio di ricerca della ORTF; Proteste e sollecitazioni di riforme, 1968 - 1970.
— Il personale: complessivamente 13 mila remunerati; La crisi del maggio 1968; Alcune modifiche dell'organizzazione; Aspetti amministrativi; La relazione ORTF sull'attività del 1969.
— L'utilizzazione della radiotelevisione a fini educativi; Critiche antecedenti al rapporto della Commissione Paye.
— La liberalizzazione dell'ORTF; La separazione e l'autonomia reciproca fra i servizi «Informazione» dei due canali.
— Il rapporto «Paye»: sue constatazioni osservazioni e proposte.
— Primo dibattito sul monopolio e primo progetto concreto di televisione libera; I problemi dell'obiettività ed imparzialità.
— Critiche alla televisione francese successive al rapporto Paye; Proposte di riforme del Comitato interno Riou. Difese del monopolio.
— Il terzo canale dell'ORTF; Qualche difficoltà di applicazione delle riforme Riou.
— I programmi 1970 e 1971; Arte drammatica nella televisione.
— Lo sciopero dei primi mesi 1971.
— Conseguenze del monopolio: categorie intellettuali malcontente.
— Declino e crepuscolo del monopolio.
— Aurora delle libere televisioni anche via cavo.

Di prossima pubblicazione è invece il quarto volume che avrà per titolo: «Fabbriche di uomini»: La televisione nei paesi dell'Africa, Asia e Oceania.

## «STRUCTURE ET FONCTIONNEMENT DES ORDINATEURS»

**di J. P. Meinadier.**

Pagg. 416 - Figg. 350.
Editore Larousse - Parigi

Questo libro tratta della struttura e del funzionamento degli elaboratori elettronici.

L'A., giustamente, nel compilarlo è partito dal punto di vista che una perfetta conoscenza dettagliata del funzionamento degli elaboratori è indispensabile per ottenere i migliori risultati.

La difficoltà maggiore che l'A. ha superato è stata quella di rendere la materia accessibile non solo agli scienziati ma anche ai tecnici di discipline non specificamente elettroniche.

Questo libro porta il lettore immediatamente a comprendere come funziona un modello molto semplificato di calcolatore e lo porta in seguito a costruire una specie di modello logico, nel corso di una presentazione particolarmente chiara, precisa e completa.

Sono evitate le degressioni troppo specificatamente tecnologiche o troppo matematiche che non interessano che i costruttori di tali macchine.

Il lettore può realmente costruire il calcolatore semplificato, che l'A. denomina Boulix, e dopo averne ottenuto il funzionamento ci si familiarizza mediante molti numerosi esempi, le cui soluzioni sono date nel contesto.

Il lettore troverà una visione di sintesi dei problemi e dei concetti concernenti la microprogrammazione, l'organizzazione dei dati e dei sistemi di entrata-uscita nonché dei linguaggi evoluti.

Questo volume si presenta come uno delle migliori opere sull'argomento, che può benissimo servire come testo d'insegnamento e per la formazione complementare di tutti coloro che hanno a che fare con i calcolatori elettronici.

## «ELEKTRONISCHE STEUERUNGEN»

**di Wolfgang Jonning.**

Pubblicato da W. Girardet.
Pagg. 170 con 70 schemi.
Prezzo: 14.80 DM.

Tenuto conto del livello attuale della tecnica, il grado di automazione dei processi di produzione tecnici moderni, riveste un'importanza sempre maggiore ed il suo sviluppo non può essere conseguito se non con l'adozione di tecniche di comando e regolazione.

Per motivi di maggiore affidamento, di necessità di risposte rapide, il campo dei comandi elettronici guadagna una importanza sempre maggiore accanto alla tecnica tradizionale dei comandi di altro tipo.

Questo libro apre una iniziazione facile a comprendere e ben organizzata al vasto campo dei comandi elettronici e la sua concisione lo rende prezioso per tutti coloro che devono spesso fare grandi studi autodidattici per familiarizzarsi con questo nuovo campo.

Il libro si divide in due parti, nella prima della quale sono trattati in tre ampi capitoli le basi della tecnica dei comandi numerici, descrizione delle funzioni logiche, la realizzazione di queste funzioni mediante elementi semiconduttori e gli elementi di base di un sistema di comando elettronico.

Il quarto capitolo riguarda una selezione di più 30 esempi di circuiti di cui è data dettagliata spiegazione.

Segue la seconda parte che concerne i circuiti di conteggio e registrazione e che tratta in particolare della costituzione dei sistemi di numerazione, di codifica dei numeri decimali e dei circuiti di conteggio e registrazione.

Nei capitoli successivi, l'A. riporta altri numerosi esempi di circuiti; in particolare, nel nono capitolo, è riportato un elenco che spiega ben 120 nozioni tecniche.

## «SYSTEMES ASSERVIS»

**di J. Thurin.**

Edit. Eyrolles, Parigi.
Pagg. 392. Figg. 505.
Prezzo: Fr. 120

I sistemi automatici, la cui importanza è considerevole sia nel campo delle ricerche che nella produzione industriale, sono costituiti da elementi uniti fra loro che trasmettono la informazione e da amplificatori che accrescono il livello degli impulsi disponibili.

Questo libro serve a dare ai tecnici i mezzi per progettare e realizzare dei sistemi asserviti, basandosi su elementi teorici e pratici, concreti e sperimentati.

L'opera dei trasduttori, amplificatori, motori e tutti gli organi costitutivi.

Questi vengono discussi per natura, potenza, realizzazione, rapidità, concisione. La teoria dell'asservimento è affrontata in seguito e permette di determinare le caratteristiche concise degli elementi scelti nonché di effettuare le regolazioni necessarie per ottimizzare il sistema.

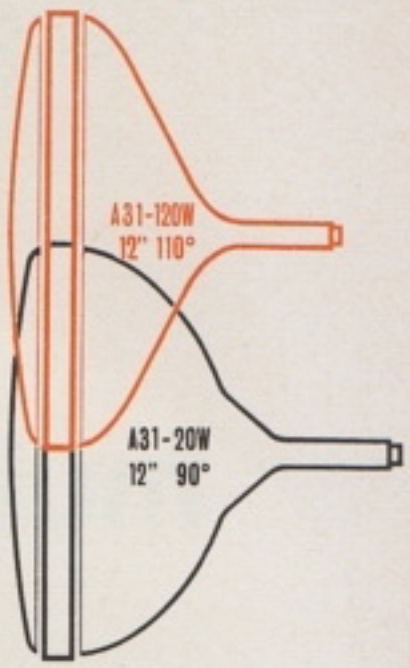
Sono anche molto sviluppati i sistemi lineari; i differenti metodi esposti permettono di risolvere i problemi di stabilità e precisione, in c.c. ed in c.a.

In seguito sono trattati i sistemi non lineari, partendo dalla prima armonica e dal piano di fase.

Sono sviluppati in particolare dei sistemi in cui intervengono fattori positivi e negativi nonché oscillazioni.

# PHILIPS

**Elcoma**




## Per un televisore sempre più portatile, sempre più moderno, Philips Elcoma offre:

### Un cinescopio (A 31 - 120 W) con diagonale dello schermo di 12" e angolo di deflessione di 110°

ed inoltre
l'unità di deflessione AT 1027
il trasformatore di riga AT 2027
la bobina di linearità AT 4072
il trasformatore di quadro AT 3072

Richiedere i dati tecnici dettagliati a: Philips Elcoma - Rep. Elettronica - piazza IV Novembre 3 - 20124 Milano

# multimetro a circuiti integrati R 127

## caratteristiche tecniche

a) **Tensioni continue ed alternate:** da 30 mV a 1000 V in otto portate: 0,3 - 1 - 3 - 10 - 30 - 100 - 300 - 1000 V fondo scala. 5 solo per tensioni continue ed impiegando il puntale AT P 150 è possibile estendere la massima portata fino a 30 kV.

**Precisione:** per tensioni continue ± 2% (del valore di fondo scala).

**Risposta di frequenza:** entro il ± 5% da 10 a 200 kHz.

**Misura di livello:** da — 30 a 62 dB.

**Impedenza di ingresso:** 11 MΩ per tensioni continue.
10 MΩ/30 pF per tensioni alternate.

b) **Correnti continue e alternate:** da — 30 mA a 3 A in otto portate 0,3 - 3 - 30 - 300 μA - 3 - 30 - 300 mA e 3 A fondo scala.

**Precisione:** per tensioni continue ± 2% (del valore di fondo scala).

**Risposta di frequenza:** per correnti alternate ± 5%; per le portate 3 - 30 - 300 mA e 3 A da 10 Hz a 200 kHz; per le portate 0,3 - 3 - 30 - 300 μA la precisione decresce in funzione della sensibilità.

**Caduta di tensione:** 0,3 V (fondo scala).

c) **Indicatore automatico della polarità:** un dispositivo luminoso segnala la polarità della grandezza in prova, è sufficiente meno di una indicazione di un centesimo del valore di fondo scala per segnalare la polarità.

d) **Ohmmetro:** da 0,2 Ω a 1000 MΩ in sette portate 10 - 100 - 1000 Ω - 10 - 100 kΩ - 1 - 10 MΩ centro scala.
**Tensioni di prova:** 0,3 V.

e) **Precisione:** ± 5% della deviazione di fondo scala dello strumento.

f) **Quadrante:** a specchio con 2 scale lineari 0-1 e 0-3 per tensioni e correnti continue ed alternate, una per l'ohmmetro ed una per i decibel.

g) **Alimentazione:** 4 pile da 4,5 V.

h) **Dimensioni:** 140x210x100 mm circa.

STRUMENTI DI MISURA E DI CONTROLLO ELETTRONICI
ELETTRONICA PROFESSIONALE
Stabilimento e Amministrazione: 20068 Peschiera Borromeo - Plasticopoli (Milano) - Telefono: 91.50.424/425/426

# NOVOTest

BREVETTATO

# ECCEZIONALE!!!

**CON CERTIFICATO DI GARANZIA**

**puntate sicuri**

**Mod. TS 140** 20.000 ohm/V in c.c. e 4.000 ohm/V in c.a.

**10 CAMPI DI MISURA 50 PORTATE**

| | | |
|---|---|---|
| VOLT C.C. | 8 portate: | 100 mV - 1 V - 3 V - 10 V - 30 V - 100 V - 300 V - 1000 V |
| VOLT C.A. | 7 portate: | 1,5 V - 15 V - 50 V - 150 V - 500 V - 1500 V - 2500 V |
| AMP. C.C. | 6 portate: | 50 μA - 0.5 mA - 5 mA - 50 mA - 500 mA - 5 A |
| AMP. C.A. | 4 portate: | 250 μA - 50 mA - 500 mA - 5 A |
| OHMS | 6 portate: | Ω × 0.1 - Ω × 1 - Ω × 10 - Ω × 100 Ω × 1 K - Ω × 10 K |
| REATTANZA | 1 portata: | da 0 a 10 MΩ |
| FREQUENZA | 1 portata: | da 0 a 50 Hz - da 0 a 500 Hz (condens.ester.) |
| VOLT USCITA | 7 portate: | 1.5 V (condens. ester.) - 15 V - 50 V 150 V - 500 V - 1500 V - 2500 V |
| DECIBEL | 6 portate: | da — 10 dB a + 70 db |
| CAPACITÀ | 4 portate: | da 0 a 0.5 μF (aliment. rete) da 0 a 50 μF - da 0 a 500 μF da 0 a 5000 μF (aliment. batteria) |

**Mod. TS 160** 40.000 ohm/V in c.c. e 4.000 ohm/V in c.a.

**10 CAMPI DI MISURA 48 PORTATE**

| | | |
|---|---|---|
| VOLT C.C. | 8 portate: | 150 mV - 1 V - 1.5 V - 5 V 30 V - 50 V - 250 V - 1000 V |
| VOLT C.A. | 6 portate: | 1,5 V - 15 V - 50 V - 300 V 500 V - 2500 V |
| AMP. C.C. | 7 portate: | 25 μA - 50 μA - 0.5 mA - 5 mA 50 mA - 500 mA - 5 A |
| AMP. C.A. | 4 portate: | 250 μA - 50 mA - 500 mA - 5 A |
| OHMS | 6 portate: | Ω × 0.1 - Ω × 1 - Ω × 10 Ω × 100 - Ω × 1K - Ω × 10K |
| REATTANZA | 1 portata: | da 0 a 10 MΩ |
| FREQUENZA | 1 portata: | da 0 a 50 Hz - da 0 a 500 Hz (condens.ester.) |
| VOLT USCITA | 6 portate: | 1,5 V (condensator.) - 15 V - 50 V - 300 V - 500 V - 2500 V |
| DECIBEL | 5 portate: | da — 10 dB a + 70 db |
| CAPACITÀ | 4 portate: | da 0 a 0.5 μF (aliment. rete) da 0 a 50 μF - da 0 a 500 μF da 0 a 5000 μF (aliment. batteria) |

**MISURE DI INGOMBRO**
mm. 150 × 110 × 46
sviluppo scala mm 115 peso gr. 600

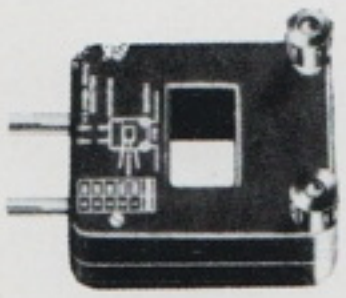
**scale a 5 colori**

ITALY CIC M **CASSINELLI & C**

20151 Milano ■ Via Gradisca, 4 ■ Telefoni 30.5241 / 30.52.47 / 30.80.783

## una grande scala in un piccolo tester

**ACCESSORI FORNITI A RICHIESTA**



**RIDUTTORE PER CORRENTE ALTERNATA**
Mod. TA 6/N
portata 25 A - 50 A - 100 A - 200 A

**DERIVATORE PER CORRENTE CONTINUA** Mod. SH/150 portata 150 A
Mod. SH/30 portata 30 A

**CELLULA FOTOELETTRICA**
Mod. L1/N campo di misura da 0 a 20.000 LUX

**PUNTALE ALTA TENSIONE**
Mod. VC 1/N portata 25.000 V c.c.

**TERMOMETRO A CONTATTO**
Mod. T 1/N campo di misura da — 25° + 250°

**DEPOSITI IN ITALIA :**

BARI - Biagio Grimaldi
Via Buccari, 13
BOLOGNA - P.I. Sibani Attilio
Via Zanardi, 2/10
CATANIA - RIEM
Via Cadamosto, 18
FIRENZE - Dr. Alberto Tiranti
Via Frà Bartolomeo, 38

GENOVA - P.I. Conte Luigi
Via P. Salvago, 18
TORINO - Rodolfo e Dr. Bruno Pomè
C.so D. degli Abruzzi, 58 bis
ANCONA - Carlo Giongo
Via Milano, 13

PADOVA - Righetti P.I. Pierluigi
Via G. Lazara, 8
PESCARA - P.I. Accorsi Giuseppe
Via Tiburtina, trav. 304
ROMA - Tardini di E. Cereda e C.
Via Amatrice, 15

**IN VENDITA PRESSO TUTTI I MAGAZZINI DI MATERIALE ELETTRICO E RADIO TV**

MOD. TS 140 L. 12.300 franco nostro
MOD. TS 160 L. 14.300 stabilimento

Rohm
QUALITY · RELIABILITY

# resistori fissi a strato di carbone

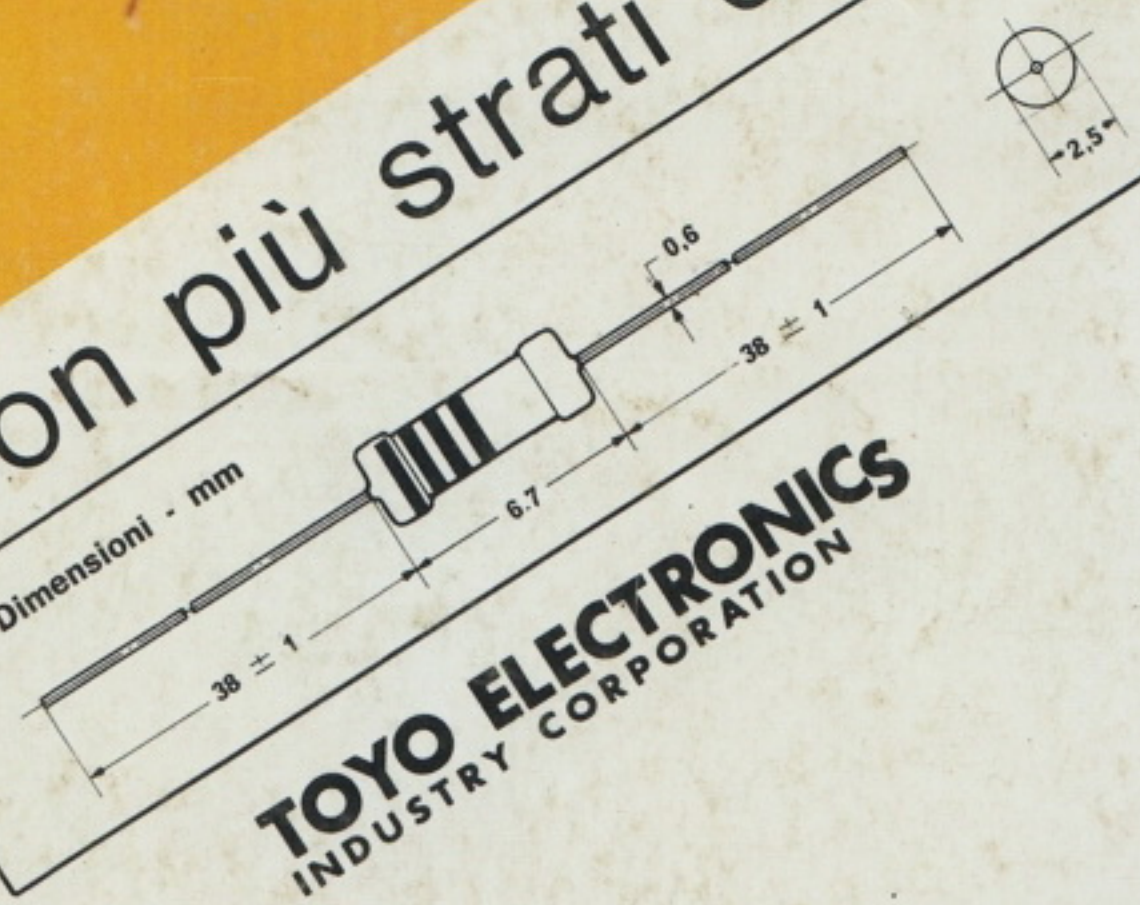
**Più piccoli di quanto Voi li aspettavate !**

Questo nuovo resistore da 1/4 W è stato progettato per circuiti miniatura che richiedono l'impiego dei resistori con un grado di stabilità ed affidabilità maggiore di quella dei tipi ad impasto di carbone, ma con le medesime piccole dimensioni!
I resistori a strato di carbone superano le caratteristiche di prestazione dei tipi ad impasto MIL - R - 11F, ma ad un prezzo decisamente conveniente!
Contrassegnati secondo il codice standard a colori EIA.
Reofori stagnati con una speciale lega per una facile saldatura.
Peso netto per 1000 pezzi: 200 g

# R-25

Potenza nominale a 70 °C: 0,25 W
Derating lineare a zero a: 155 °C
Gamma valori (Serie E-24): 5,1 Ω ÷ 1 MΩ
Tolleranza: ± 5% (J)
Tensione max di lavoro: 250 V
Tensione max di sovraccarico: 500 V
Gamma di temperatura: − 55° ... + 155 °C

# ricoperti con più strati di lacca




TOYO ELECTRONICS
INDUSTRY CORPORATION